Funkschau 13

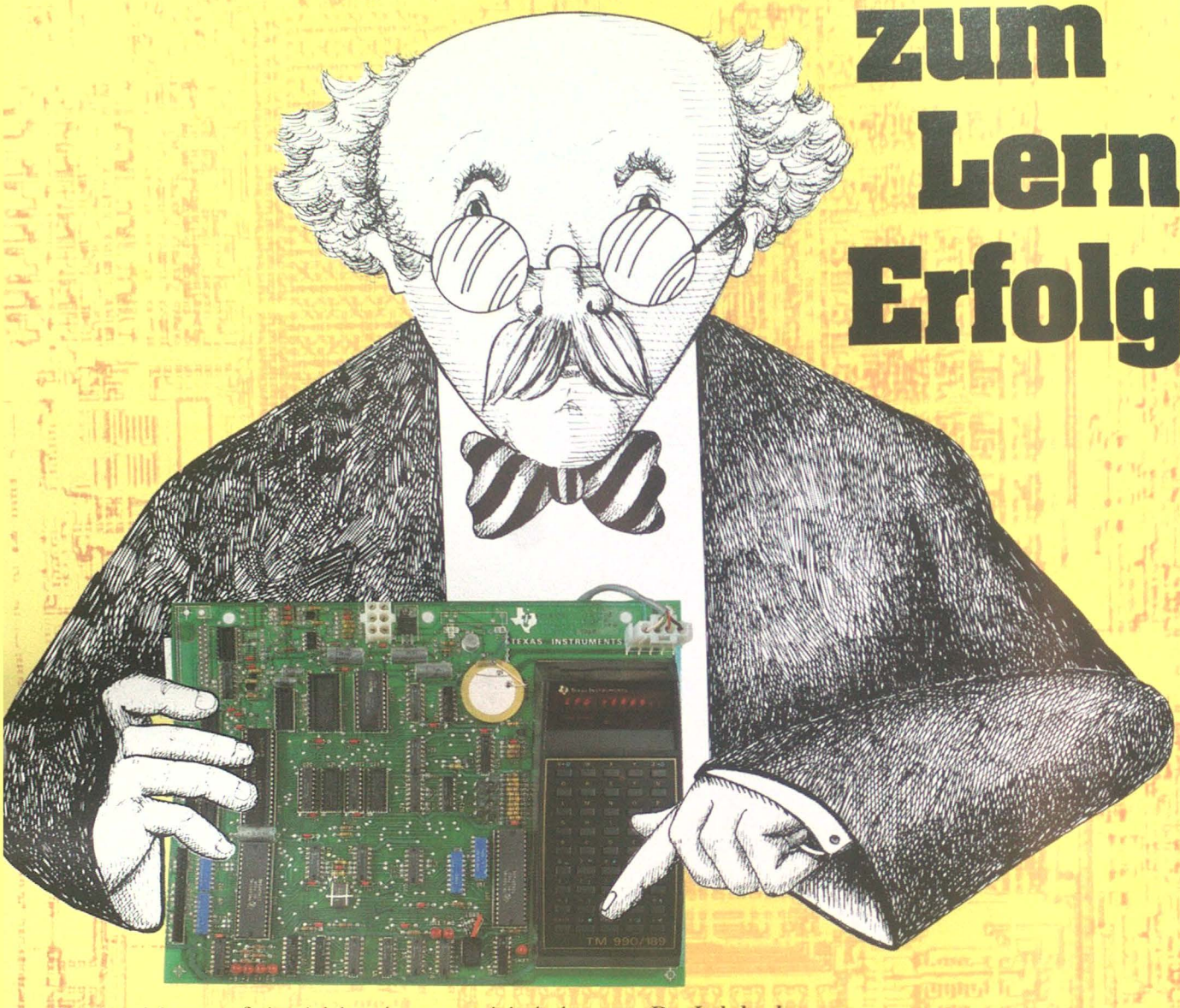
Zeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Hi-Fi, Elektronik und Mikrocomputer

51. Jahrgang
22. Juni 1979
DM 3.50
öS 32.– sfr 3.90

Weltempfänger mit 21 Wellenbereichen
Hi-Fi-Anlage mit Infrarot-Fernbedienung

Digitale Signalverarbeitung im Tonstudio
Bauanleitung: Anzeige von binären Daten

Fahrkarte zum Lern-Erfolg



Die Aussichten, auf eine leichte, ja sogar spielerische Art in den komplexen Bereich „Mikroelektronik" und hier speziell Mikroprozessoren einzusteigen, sind heute günstiger denn je.
Mit einem äußerst geringen Zeitaufwand – ein Semester (Selbst-)Studium mit etwa drei Lernstunden pro Woche reicht normalerweise – läßt sich Ihr Erfolg von morgen vorprogrammieren:
die Beherrschung des Basiswissens für die Mikroprozessor-Technik und der Einstieg in das 'Neunundneunzighundert-Konzept' mit dem Lern-/Lehrsystem TM 990/189 von TEXAS INSTRUMENTS.

Ein mehr als 500 Seiten starkes Lehrbuch vermittelt das allgemein gültige und produktneutrale Grundlagenwissen. Und mit Hilfe der Platine TM 990/189 können Sie sich parallel dazu Schritt für Schritt Ihren Lernerfolg vor Augen führen und Ihr Wissen immer wieder überprüfen.

Das Lehrbuch:
Eine klar aufgebaute Einführung für alle Neulinge in der Mikroprozessor-Technik. Sie gibt auf alle Fragen (z. B. Architektur, Befehlssatz, Register-Strukturen, Hardware, Software usw.) erschöpfend Auskunft und zeigt, was die Mikroelektronik eigentlich alles zu leisten vermag, wenn sie „richtig" gelehrt worden ist.

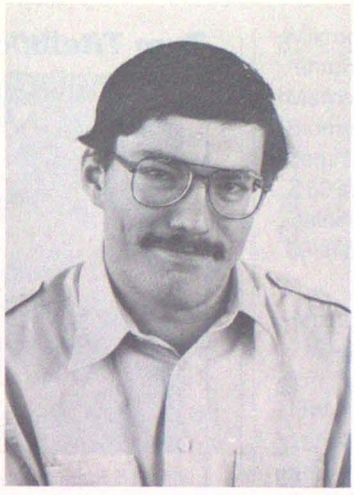
Die TM 990/189 Bedienungs-Anleitung:
Vom Anschluß des Netzteils bis zur Beschreibung für die Eingabe von Programmen wird dem Anwender endlich einmal alles in allgemein verständlicher (weil einfacher) Art erläutert.

TM 990/189 von TEXAS INSTRUMENTS – damit Mikroprozessoren kein Buch mit sieben Siegeln bleiben.
Fordern Sie weitere Unterlagen an.

TEXAS INSTRUMENTS

Deutschland GmbH

Haggertystraße 1 · 8050 Freising Telefon: 08161/80-1 · Telex: 05-26 529



Eine halbe Sache

Ein paar Seiten weiter ist nachzulesen, daß man sich im Bundesrat und in den Fraktionen der deutschen Parteien wieder einmal Gedanken gemacht hat, den Mißbrauch von Abhörgeräten, speziell der „Minispione", zu unterbinden. Ein löbliches Unterfangen – schon 1967 hatte man das versucht, scheiterte damals aber daran, daß es nicht möglich war, ein totales Verbot von Herstellung, Werbung und Vertrieb der Minispione gegenüber dem Bundestagsausschuß für Wirtschaft und Mittelstandsfragen durchzusetzen, da nach dessen Ansicht die wirtschaftliche Entwicklung gehemmt werde.

Nun hat man sich angepaßt. Befreit von jeder Schärfe und Härte wartet ein neuer Gesetzentwurf auf die Beschlußfassung des Bundestages – kein Verbot der Herstellung, die Werbung ist weitgehend noch möglich, und verboten soll eigentlich nur der Erwerb von Abhörgeräten sein. Sicher ein Fortschritt gegenüber dem bisherigen Absurdum, daß man einen Minispion zwar besitzen, nicht aber betreiben darf; doch genügt ein solches Gesetz tatsächlich zum wirksamen Schutz des vertraulich gesprochenen Wortes?

Auf der anderen Seite geht der Gesetzesentwurf des Bundesrates wiederum so weit, auch den Erwerb „vorgearbeiteter wesentlicher Teile einer Abhörsendeanlage vor ihrer bestimmungsmäßigen Verbindung (Bausatz)" unterbinden zu wollen – eine Formulierung, die behördlicher Willkür bei der Beschlagnahme von Bauteile-Schränken der Hobbyelektroniker oder auch von einfachen Bausätzen mit ähnlichen Bauelementen, z. B. Antennenvorverstärkern, Tür und Tor öffnet. Es läßt sich nun einmal nicht vermeiden, daß jeder, der auch nur halbwegs etwas von Elektronik versteht, sich innerhalb einer halben Stunde aus einem Transistor, drei Widerständen und wenigen sonstigen Kleinteilen einen funktionsfähigen Minispion zusammenbauen kann. Deswegen den Erwerb von „Teilezusammenfassungen" zu unterbinden, trägt zur Vertraulichkeit des gesprochenen Wortes kaum bei.

Auch macht sich dann ein Hobby-Elektroniker, der sich aus technischem Interesse einen als Minispion verwendbaren UKW-Oszillator zusammenbaut, zwar strafbar (übrigens auch heute schon, ohne ein spezielles Abhör-Gesetz, nämlich wegen des Fernmeldeanlagen-Gesetzes), ist aber sicher nicht der typische Anwender von Minispionen.

Ist der Anteil der Abhörgeräte-Hersteller am Sozialprodukt der Bundesrepublik denn wirklich so hoch, daß man sich zu einem generellen Verbot von Herstellung und Vertrieb der „Wanzen" nicht entschließen kann?

Ihr

Herwig Feichtinger

Leitartikel — Eine halbe Sache 5

Leserbriefe 8

FUNKSCHAU aktuell
- VHS zieht nach im Spieldauer-Wettbewerb 11
- Lagerung mit Hilfe von Lasern 11
- 1-Mbit-Magnetblasenspeicher 12
- 67-cm-Farbfernsehgerät mit weniger als 100 W Leistungsaufnahme 12
- CMOS-Mikrocomputer mit EPROM auf dem Chip 12
- Fernseh-Rundfunk-Kassetten-Computer 14

Informationen 43

FUNKSCHAU express
- Aktuelle Nachrichten 729, 730, 732
- Bei Saba stimmt die Kasse 731

Trend-Untersuchung — Welche Möglichkeiten, Grenzen und Wahrscheinlichkeiten ergeben sich für die Einführung der Mikrocomputer-Technologie in den privaten, häuslichen Lebensbereich 733

Rundfunkempfänger
- Weltempfänger mit 21 Wellenbereichen und Digital-Frequenzanzeige 735
- Hi-Fi-Anlage mit Infrarot-Fernbedienung für 37 Funktionen 753

Auslandsbericht — Grand-Prix-Kampagne mit neuen Geräten 741

Rundfunktechnik — Mikro-Prozeßrechnersysteme steuern Mittel- und Langwellensender 744

Farbfernsehgeräte — Farbfernsehgeräte für Bildschirm- und Videotext 745

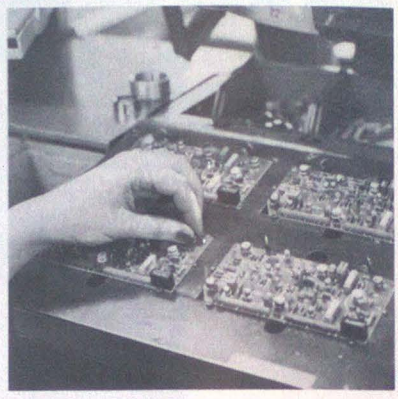
Professionelle Technik — Eine wirtschaftliche Farbproduktionskamera 746

Ausstellungen
- Gedanken zur Tontechnik von morgen – Studiogeräte-Ausstellung auf der 11. Tonmeistertagung 747
- Digitales und Analoges von der Tontechnik – Bericht über die Studiogeräte-Ausstellung der AES-Convention in Brüssel 750

Antennen — Die Wahl der UKW-Antenne 756

Elektroakustik mit Hi-Fi
- Das A.D.R.-System zur Verbesserung von Tonbandaufzeichnungen 757
- Hi-Fi in Stil-Gehäusen 759
- Geräte für die digitale Signalverarbeitung im Tonstudio 760
- Hi-Fi-Nachrichten 762

Zum Titelbild:



Die ITT Bauelemente Gruppe Europa liefert außer einzelnen Bauelementen auch fertige Moduln (Schichtschaltungen und herkömmlich bestückte Leiterplatten). Damit beim Bestücken der Leiterplatten keine Bestückungsfehler auftreten und auch die Arbeit erleichtert wird, werden die Konturen der Bauelemente optisch auf die Leiterplatte projiziert. Somit sieht die Bestückerin schnell, welches Bauelement an welchen Platz gehört. (Aufnahme: ITT Bauelemente Gruppe Europa)

Weltempfänger mit 21 Wellenbereichen und Digital-Frequenzanzeige

Seite 735

Sonst nur bei kommerziellen Empfängern zu findende Werte für Empfindlichkeit, Nah- und Spiegelselektion bei Fernempfang, aber auch gute Klangqualität, vor allem natürlich bei UKW-Empfang, kennzeichnen den Weltempfänger Satellit 3400 Professional von Grundig. Eine quarzgesteuerte 5stellige LED-Anzeige stellt eine auf ± 1 kHz (AM) bzw. ± 10 kHz (UKW) genaue Sendereinstellung sicher, und der eingebaute SSB-Demodulator mit Umschaltmöglichkeit für oberes und unteres Seitenband erlaubt den Empfang von SSB-Sendungen u. a. in den Amateurfunk-Bändern.

Inhalt

Hi-Fi-Anlage mit Infrarot-Fernbedienung für 37 Funktionen

Seite 753

Bei der Hi-Fi-Anlage HC 9071 von ITT Schaub-Lorenz lassen sich mit der Infrarot-Fernbedienung neben den Steuerfunktionen für Empfangsteil und Verstärker auch das Drei-Motoren-Kassettenlaufwerk und der Direct-Drive-Plattenspieler fernbedienen. Die Grundlage hierfür bildet ein von Intermetall angebotenes IR-Fernsteuersystem, mit dem bei fester Adresse insgesamt 64 Befehle übertragen werden können. Davon werden hier allerdings nur 37 Befehle benötigt.

Anzeige von binären Daten mit 7-Segment-Displays

Seite 771

Steht z. B. von einem mehrstelligen Zähler oder Analog/Digital-Wandler eine binäre Information mit mehr als 4 bit zur Verfügung, so liefert der Anschluß üblicher 7-Segment-Decoder falsche Anzeigeergebnisse. In unserer Bauanleitung wird daher eine Schaltung beschrieben, mit der sich binäre Daten beliebiger Stellenzahl mit geringem Aufwand in dezimal codierte Daten umsetzen lassen. Als Beispiel dient ein 12-bit-binär/dezimal-Umsetzer.

Mikrocomputer

Mikrocomputer – Eine kleine Einführung, 19. Teil 763
Memory 764
Biorhythmus-Berechnung mit dem TI-59 766
Z 80 steuert TI-59 767
Datenverschieben mit dem µP 6800 769
8080 berechnet Primzahlen 770

Praxis & Hobby

Anzeige von binären Daten mit 7-Segment-Display 771
Ein TV-Adapter für den PET 2001 .. 772
Einfachst-Transistorzündung 773
Lautstärke- und Balance-Einstellung mit TCA 740 774
Dual-Spannungsregler mit Nachführung 775
Schaltungskniff: Null Volt aus dem IC 723 776

Service

Durchschlagende Diode verursacht Farbfehler 777
Fehler bei Ultraschall-Fernbedienung 777
Datenverarbeitung für den Einzelhandel 778

Rubriken

Neue Bücher 779, 780
Neuheitenmarkt 109

Vorschau

Sonderthemenheft Amateurfunk: OSCAR – Entwicklungstendenzen bei Amateurfunk-Satelliten; Meteosat-Bilder – von Amateuren aufgezeichnet; Wirkungsvolle UKW-SSB-Betriebstechnik; SHF-Technik; Tips zur Anwendung des Smith-Diagramms; Amateurfunk-Fernsehen; Amateur-Funkfernschreiben
SZL – ein Ladegerät in neuer Technik
Feldstärkemessungen für die EDV-gestützte Planung von Verkehrsbereichen für den Funkfernsprechdienst
Geisterbild-Kompensation
Zwischen Hörschwelle und Schmerzgrenze – die Dynamik
Der Euro-Apple

Praxis & Hobby
Mikrocomputergesteuerte Funkuhr im Mini-Format
Schaltungskniff: Sensorumschaltaggregat mit einem CMOS-IC

Heft 14 erscheint am 6. Juli 1979 · Preis 3,50 DM

Leserbriefe

Zuschriften unserer Leser sind immer willkommen – Kürzungen müssen wir uns vorbehalten.

Großgemeinschaftsantennenanlagen

Ab und zu lese ich in der FUNKSCHAU Berichte über GGA-Großversuche, die fast nichts mit Technik, sondern eher mit der Verwirklichung einer politischen Idee zu tun haben. Nun, auch wir in der Schweiz haben GGAs. Aber diese werden nach Teilnehmer-Bedürfnissen errichtet, und das ganze politische Geschrei entsteht erst gar nicht.

Waurm denn so kompliziert in Deutschland?

Mein Haus ist an eine GGA angeschlossen, die elf TV-Programme und zehn UKW-Programme in einwandfreier Qualität anbietet. Weitere Programme sind geplant. Untenstehend eine Übersicht der angebotenen Programme:

Fernsehen		Eingang	Ausgang
Schweiz	SRG (deutsch)	K 11	K 10
	SSR (französisch)	K 46	K 4
	TSI (italienisch)	K 49	K 6
Deutsch-land	ARD	K 8	K 8
	ZDF	K 39	K 12
	S 3	K 52	K 2
Frank-reich	TF 1	K F8	SK 14
	A 2	K 21	SK 16
	FR 3	K 24	SK 12
Öster-reich	FS 1	PTT	SK 10
	FS 2	PTT	SK 8

Die französischen TV-Sender werden vorläufig noch in der französischen Norm angeboten. Es sind also Multinorm-Empfangsgeräte dazu notwendig. Eine Transcodierung dieser Programme in die PAL-Norm ist geplant.

Die beiden österreichischen TV-Programme könnten in unserer Gegend (Region Basel) auch mit dem größten Antennenaufwand nicht direkt empfangen werden. Der nächstgelegene österreichische TV-Sender liegt am Bodensee oberhalb Bregenz.

Nun hat die schweizerische Post (PTT) schon vor Jahren damit begonnen, unser Land mit Richtfunkstrecken zu „durchweben", um den Interessenten – vornehmlich GGAs – zusätzliche ausländische TV-Programme auf die Kopfstationen einzuspeisen. Auch hier gelang dies ohne politisches Geschrei! Die PTT taucht in diesem Geschäft lediglich als Vermieterin der Richtfunkstrecken auf und besorgt deren Wartung.

Bei den UKW-Programmen, die über die GGA angeboten werden, handelt es sich um:

Schweiz:	DRS I (deutsch)
	DRS 2 (deutsch)
	RSR I (französisch)
	RSR 2 (französisch)
Deutsch-land:	SWF 1
	SWF 2
	SWF 3
Frank-reich:	France Inter
	France Musique
	France Culture

Als zusätzliche Programme sind geplant (sie werden dann über die PTT-Richtfunkstrecke zugeführt):

TV:	Bayern 3
UKW:	Ö 1 BR 1 SDR 1
	Ö 2 BR 2 SDR 2
	Ö 3 BR 3 SDR 3

Man möchte fast meinen, daß dann zuviel des Guten getan sein wird und zusätzliche Satelliten-Programme gar nicht mehr gefragt sein werden.

Nun, Sie haben es sicher gemerkt, ich schreibe Ihnen diese ganze Geschichte, weil ich es grotesk finde, wenn bei der Realisierung eines technischen Projektes in Deutschland ein politisches Tohuwabohu aufgeführt wird. Man gewinnt dann leicht den Eindruck, als ob dieses Land nur aus politischen Parteien und Politikern bestehe. Es hat doch noch irgendwo Bürger – oder?

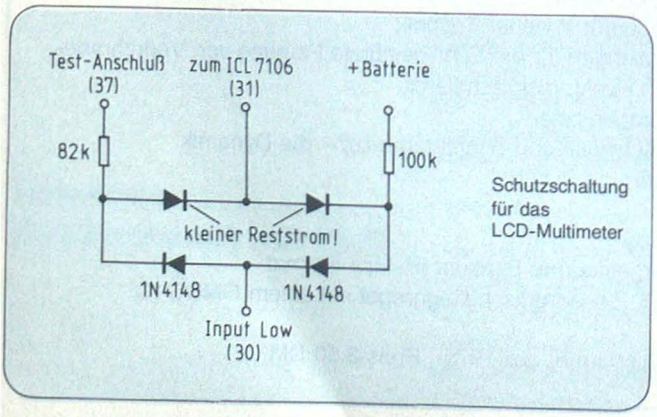
Kurt Mettler, Münchenstein/Schweiz

Digital-Multimeter mit LCD-Anzeige

FUNKSCHAU 1979, Heft 5, Seite 269

Der Autor schlägt zur Überspannungsbegrenzung zwei antiparallele Dioden vor. Sie liegen parallel zum jeweiligen Spannungsteiler-Widerstand und rufen speziell im 2-V-Bereich einen nicht zu vernachlässigenden Eingangsstrom hervor, der zu einer Verfälschung des angezeigten Wertes führen kann. Die Schaltung im *Bild* vermeidet diesen Nachteil. Die beiden oberen Dioden müssen allerdings einen möglichst geringen Reststrom (Sperrstrom) aufweisen; dafür eignen sich z. B. die Kollektor-Basis-Strecken von Silizium-Transistoren (BC 107). Der gemessene Anzeigefehler liegt unter 0,05 %.

Herbert Haag, Weinstadt



Schutzschaltung für das LCD-Multimeter

Industrie INLAND

Für eine beschleunigte Inangriffnahme des Kabelfernseh-Pilotprojektes Mannheim-Ludwigshafen sprach sich der Landesverband der baden-württembergischen Industrie aus, damit die heimische Industrie nicht wegen mangelnder Wettbewerbsfähigkeit entwicklungstechnische Nachteile einstecken muß. Der Verband verlangt auch die Beteiligung privater Veranstalter an den möglichen 30 TV-Kanälen in dem Projekt.

Siemens und die Rockwell International Corp. schlossen eine Vereinbarung über den Produktaustausch und den Vertrieb ihrer Magnetblasenspeicher und zugehöriger Subsysteme. Siemens wird den 256-k-Speicher von Rockwell in Lizenz fertigen, beide Unternehmen werden die Magnetblasenspeicher-Produkte des Partners weltweit vertreiben und in den kommenden fünf Jahren ihre Entwicklungserfahrungen austauschen. – Siemens erwartet im laufenden Geschäftsjahr einen Umsatz mit elektronischen Bauelementen in Höhe von 2 Mrd. DM, davon dürften 0,5 Mrd. DM Lieferungen an eigene Werke und Unternehmen sein. Etwa die Hälfte des Gesamtumsatzes wird auf Halbleiter entfallen, davon wiederum die Hälfte auf Mikrocomputer und IC.

Blaupunkt hat ein Programm von Farbfernsehgeräten für den französischen Markt entwickelt. Es handelt sich um Secam-Modelle von 42 cm bis 67 cm, die ausschließlich dem französischen Fachhandel angeboten werden. Die Hildesheimer halten den französischen Markt für sehr aufnahmefähig, denn die Versorgung mit Farbempfängern liegt erst bei rd. 38 % (Bundesrepublik: rd. 65 %) aller Haushalte. – Das Unternehmen fertigt schon seit Jahren in Frankreich Autoempfänger in einem Werk in der Nähe von Caen (vgl. Heft 25/1976, S. 1100).

Die bundesdeutschen Fernsehgerätehersteller beschwören die Preisanhebung. Auf Fach- und Wirtschaftspressekonferenzen und in Verlautbarungen wird einheitlich davon gesprochen, daß Preiserhöhungen für Farbfernsehempfänger von 3...5 % nötig sind (Loewe Opta). Blaupunkt spricht von 5 %; ITT Schaub-Lorenz fordert unbedingt Preisanhebung, in ähnlicher Weise spricht sich Grundig aus. Es besteht kein Zweifel, daß die gegenwärtigen Tiefstpreise für Farbgeräte, eine direkte Folge der hohen Lagerbestände, die meisten Firmen in die Roten Zahlen bringen. In welchem Umfang aber Preisanhebungen, durchweg wohl über neue Modelle, durchsetzbar sein werden, hängt ganz wesentlich von der Produktionspolitik der Industrie selbst ab!

Dipl.-Kaufmann Rosenbaum, neuer General Manager der ITT Unterhaltungselektronik Deutschland, teilte auf einer Pressekonferenz in München mit, daß diese zur Standard Elektrik Lorenz AG gehörende Unternehmensgruppe jetzt „Audio, Video, Elektronik" heißt, um die geänderte Zielvorgabe zu unterstreichen. Man setzt voll auf die erweiterten Funktionen der neuen Farbfernsehgeräte mit ihren umfangreichen Peripherien. Entsprechend wurde der Unternehmensbereich umstrukturiert, wobei 1978 beträchtliche finanzielle Vorleistungen nötig waren. Auch 1979 dürfte, so Rosenbaum, noch kein Jahr sein, das vom Ertrag her Freude macht. Jedoch hat die ITT-Mutter den festen Willen, den Anschluß an die 80er Jahre zu finden. U. a. wird im zentralen Fertigungsstandort Bochum ein neues Distributionszentrum mit 12 000 m² Fläche und EDV-gesteuertem Lager gebaut. Das Unternehmen hat den ersten serienmäßig gefertigten Videotext/Bildschirmtext-Fernsehempfänger im Programm (wir berichten demnächst darüber), und man bereitet sich zum Angriff auf die gehobene Klasse des Hi-Fi-Marktes vor. Zur Konzentration gehörte auch die Schließung des Farbfernsehgerätewerkes Ingelen in Österreich, eine SEL-Tochter. Dort wurden pro Jahr nur 75 000 Farbgeräte hergestellt, so daß die Produktion nicht wirtschaftlich war. Die Marke Ingelen wird jedoch weiter gepflegt, und der Vertrieb wird ausgebaut. Die Unternehmensgruppe Audio, Video, Elektronik beschäftigt rd. 5000 Mitarbeiter. Graetz und ITT Schaub-Lorenz erzielten 1978 einen Umsatz von 840 Mio. DM (1977: 836) und mußten im Vorjahr weitere 33,4 Mio. DM Verlust hinnehmen (1977: 24,5).

Einen Computer im Taschenformat stellt MBO, München-Deisenhofen, her. Er kann dank seiner Mikrocomputersteuerung als Sprachübersetzer benutzt werden. MBO produziert das Gerät für den deutschen Markt zusammen mit der US-Firma Friends Amis Inc., Redwood/Calif. MBO will von dem rd. 600 DM teueren Gerät in diesem Jahr 50 000 Stück absetzen. Dieser Taschencomputer rechnet u. a. englische Maßeinheiten in das metrische System um und hat eine 16stellige Anzeige. Die Einsteckchips sind für viele Anwendungsarten programmierbar.

Die Telefunken Fernseh- und Rundfunk-GmbH wird in den Werken Berlin, Braunschweig und Celle ab Ende Mai weitere drei bis vier Wochen mit einem Teil der Belegschaft kurzarbeiten. Betroffen sind 4700 Mitarbeiter.

Industrie AUSLAND

Der schwedische Markt für Farbfernsehgeräte (1978: 305000) wird zu je einem Drittel von Luxor, Philips (beide fertigen im Land) und den Auslandsmarken beherrscht. Letztere haben ihren Anteil vergrößert. Der Verkauf von Farbgeräten war 1977 und 1978 zurückgegangen, der Höhepunkt wurde 1976 mit 380 000 Stück erreicht. Die Versorgung mit Farbfernsehgeräten in Schweden ist die höchste in Europa, so daß der Verkaufsrückgang erklärlich ist. Man stellt sich in Schweden jetzt auf einen recht konstanten Umsatz mit Ersatz- und Zweitgeräten von 300 000 Stück pro Jahr ein. Große Hoffnungen werden auf Videokassettenrecorder gesetzt; in diesem Jahr dürften rd. 30 000 Stück absetzbar sein (+ 50 %).

Das Kombinat für die Fertigung von Rundfunk- und Fernsehgeräten sowie elektronische Bauelemente in Algerien, dessen Bau 1975 unter der Oberleitung der General Telephon & Electronics International begann, soll 1980 etwa 190 000 SW- und 50 000 Farbfernsehempfänger herstellen und dann 5000 Mitarbeiter beschäftigen. Ob die Pläne voll realisiert werden können, hängt sicherlich von den innerpolitischen Umständen ab. Nach dem Tod des Staatspräsidenten rivalisieren in der Wirtschaftspolitik diverse Richtungen.

Mit steigenden Stückzahlen wird auch die Integrationstechnik für Videokassettenrecorder interessant. Hitachi entwickelte sieben bipolare ICs für VHS-Recorder. Die Fertigung soll noch in diesem Frühjahr 40 000 Stück pro Monat erreichen. Der Satz dieser ICs dürfte um 28 DM kosten.

In Großbritannien erregte es etwas Aufsehen, daß VVB Robotron aus der DDR eigene Mikrocomputer und einen Matrix-Drukker anbietet. Es handelt sich um die Mikrocomputer-Typen K 1510 und K 1520 für Prozeßsteuerung, Büromaschinen und medizinische Anlagen. Robotron kann Chips mit 15 000 Funktionen fertigen.

Mikroelektronik

Bundesforschungsminister Volker Hauff hat zum 31. Mai zu einem technologie-politischen Dialog nach Bonn eingeladen, der sich hauptsächlich mit der Mikroelektronik befassen wird. Teilnehmer werden der Bundesverband der Deutschen Industrie, der Deutsche Industrie- und Handelstag, der Zentralverband des Deutschen Handwerks sowie Wissenschaftler und Spitzenvertreter verschiedener Gewerkschaften sein.

Das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft hat das Frankfurter Batelle-Institut mit der Durchführung einer Untersuchung über die Auswirkung einer breiten Einführung und Verwendung von Mikroprozessoren auf die Bildungs- und Berufsqualifizierungs-Politik beauftragt. Dabei ist auch eine schriftliche Befragung von etwa 1500 Unternehmen vorgesehen, die die Ergebnisse der daneben geführten, mehr ins Einzelne gehenden Expertengespräche in der Bundesrepublik Deutschland und in den USA auf einer breiten Basis abstützen soll. Der siebenseitige Fragebogen enthält 36 Einzelfragen.

Zur Person

Dr.-In. Jan Harmans, Chief Scientist der ITT und vorher langjähriger Entwicklungschef der Konsumgütergruppe der SEL, wurde zum Honorarprofessor an die Universität Stuttgart bestellt. Er wird im Institut für Nachrichtenübertragung (Prof. Dr. Wolfgang Kaiser) der Fakultät Elektrotechnik seine seit 1969 als Lehrbeauftragter gehaltenen Vorlesungen „Fernsehtechnik" weiterführen.

Kurt Schirmer, 55, Leitender Direktor der Grundig AG und Chef des Geschäftsbereiches Professionelle Elektronik seit 1972, wurde zum ordentlichen Vorstandsmitglied ernannt. Er kam 1955 zu Grundig und übernahm die Fertigungsleitung Elektronik; 1962 wurde ihm Prokura erteilt. 1970 erhielt er den Titel Abteilungsdirektor.

Horst Ankermann, 46, wurde zum Präsidenten der Sennheiser Electronic Corp. (N.Y.) ernannt, wie **Thomas A. Schillinger,** Chairman of the Board, mitteilt. Das Unternehmen wurde bereits 1963 für den Verkauf von Mikrofonen und Kopfhörern in den USA gegründet. Ankermann kam 1954 zu Sennheiser, zunächst als Entwicklungsingenieur und später als Verkaufsleiter. 1963 wechselte er zu Pratt & Whitney als Verkaufsingenieur, bis er schließlich 1964 zur amerikanischen Sennheiser-Organisation stieß; im Range eines Vizepräsidenten leitet er die New Yorker Zweigstelle. Ankermann ist Mitglied der Audio Engineering Society, gegenwärtig als Sekretär der New Yorker Abteilung.

Helmut Krings, 37, seit 1974 Marketing Manager Industrie in der Europa-Zentrale der Digital Equipment Corp., Genf, hat die neugeschaffene Position des Vertriebsleiters Zentraleuropa bei Digital Equipment München übernommen. **Helmut Coqui,** Geschäftsführer der Digital Equipment GmbH und General Manager des Bereiches Zentraleuropa, ist nach zweijährigem Aufenthalt in der Unternehmenszentrale in Maynard/Mass.–USA nach München zurückgekehrt. **Elisabeth Vogler,** seit 1973 Leiterin des PR-Bereiches bei Digital Equipment in München, geht am 1. Juli in die Europa-Zentrale nach Genf als Marketing Communications Manager Europa für den Bereich Technische Produkte. Nachfolger wird **Wolfgang E. Klein,** bisher PR-Referent bei der Neckermann Versand AG, Frankfurt/Main.

Handel und Vertrieb

Radio Fern, das sich als das größte Rundfunkhaus im Ruhrgebiet bezeichnet, feiert im Juni das 50jährige Bestehen. Der Ursprung ist ein kleines Radio-Spezialgeschäft, das das Ehepaar Johann und Marta Fern im Juni 1929 in Essen in der Chausseestr. 9 übernahmen. Es hieß „Westdeutsche Radio-Zentrale", wurde aber bald in „Radio Fern" umbenannt. Das Geschäft florierte, und 1939 wurde das eigene Haus in der Kettwiger Straße bezogen, das 1943 den Bomben zum Opfer fiel. Heinrich Fern war schon 1941 verstorben, seine beiden Söhne standen im Feld. Frau Fern und Tochter richteten einen Behelfsbetrieb ein. 1949: Radio Fern wird Familien GmbH, 1950: Neubau an der alten Stelle. 1958: Marta Fern stirbt, hinterläßt aber ein gut geführtes Geschäft, dem das Fernsehen und der Handel mit Bauelementen großen Aufschwung verleihen.

Die Pressekonferenz am 22. Mai in Hannover war die letzte, die Axel Bartmann als Geschäftsführer von bild + ton Expert leitete. Ab 1. September tritt er, wie gemeldet, in leitender Position in die Grundig-Gruppe ein. Sein Nachfolger wird W. Ruschemeier, jetzt noch Inlandsvertriebschef von Blaupunkt. Im Geschäftsjahr 1978/79 (31.3.) hat sich die Zahl der Gesellschafter von 202 mit 255 Geschäften auf 224 mit 284 Geschäften erhöht. Der Gesamt-Bruttoumsatz der Expert-Gruppe Deutschland erreichte 798 Mio. DM, der Umsatz der Expert-Zentrale (ohne MwSt.) stieg bei brauner Ware um 5,6 % auf 205,6 Mio. DM, bei Schallplatten um 13,2 % auf 30,1 Mio. DM, bei weißer Ware um 21 % auf 62,5 Mio. DM, bei Licht und Leuchten um 13,4 % auf 16,9 Mio. DM und bei Installationsmaterial um 35,4 % auf 24,5 Mio. DM, insgesamt also um 11,1 % auf 339,8 Mio. DM. Davon entfielen +5,8 Punkte auf den Mehrumsatz der Altgesellschafter und +5,3 Punkte auf die neuen Gesellschafter. Der ausgeschüttete Bonus an die Gesellschafter stieg um 17,5 % auf 15,5 Mio. DM. Wie Axel Bartmann weiter mitteilte, konnte die Expert-Gruppe im Berichtsjahr bereits fast 5000 Videokassettenrecorder absetzen, allerdings, so Bartmann „...gegenwärtig legen bei diesem Geschäft alle Hersteller Geld drauf". Zur augenblicklichen Lage bei Farbgeräten meinte er, daß die neuen Typen, die zur Funkausstellung herauskommen, mit Sicherheit wesentlich teurer sein werden. Er meint, daß die Industrie ihre Gerätefertigung stark zurücknimmt, der Preisverfall seit Oktober vorigen Jahres dürfte sich seinem Ende nähern.

Kurz berichtet

Nach sowjetrussischen Angaben ist es am 24. März während des Weltraumfluges des Komplexes Salut 6/Sojus 32/Progress 5 **zum ersten Mal gelungen, den beiden Kosmonauten an Bord der Weltraumfähre Salut 6 Fernsehprogramme von der Erde zur Unterhaltung zuzuspielen.** ● Am 31. März gab es im Bundesgebiet und West-Berlin **20,885 Mio. gebührenzahlende Hörfunk- und Fernsehteilnehmer und 1,562 Millionen von der Gebührenzahlung befreite Teilnehmer.** Gegenüber dem Stand vom 31.12.1978 bedeutet das in beiden Kategorien eine Zunahme um rd. 132 000. ● **Nach einer Philips-Prognose werden 1979 am westeuropäischen Markt 10,5 Mio. Farbfernsehgeräte abgesetzt werden, dazu 400 000 Videokassettenrecorder.** In den USA erwartet Philips im laufenden Jahr einen Verkauf von 500 000 Videorecordern. ● **Philips will Ende 1980/Anfang 1981 die VLP-Bildplatte in Europa einführen;** der Verkauf in den USA begann, wie gemeldet, im Dezember 1978 auf dem Testmarkt Atlanta. ● Auf einer Fachgruppentagung der Innung der Gold- und Silberschmiede, Juweliere und Uhrmacher in Österreich **wurde die Meinung vertreten, daß in Zukunft höchstens 20 % aller verkauften Kleinuhren mechanische Werke haben werden; 80 % hingegen werden Quarzuhren sein.** ● Die niederländische Postverwaltung erhielt Mitte Mai **das 10 000. von AEG-Telefunken gelieferte tragbare Funksprechgerät Teleport VII. Die Produktion befindet sich in Berlin,** wo 1600 Mitarbeiter neben dem Teleport auch komplette Rundfunksender herstellen. Das Gerät liefert auf bis zu zehn Kanälen 1 bzw. 2,5 W Sendeleistung. ● **In Belgien waren Ende 1978 knapp 70 % aller Fernsehgeräte an Kabelverteileranlagen angeschlossen.** Im vergangenen Jahr nahm die Zahl der angeschlossenen Teilnehmer um 220 450 auf 1 926 920 zu. ● **Der Piratensender „Radio Caroline", der seit Oktober 1978 geschwiegen hatte, nahm am Ostersamstag auf 940 kHz = 319 m seinen Betrieb wieder auf.** An Bord sind sechs holländische Diskjockeys. Für Werbeaufträge und Hörerpost wird eine Adresse in Spanien angegeben. Das Schiff ankert in der Nordsee. ● **Philips liefert für die Bundeshauptstadt Bonn ein mikroprozessorgesteuertes Verkehrsleitsystem** mit verkehrsabhängiger Ampelsteuerung. ● Auf einer 110-kV-Hochspannungsleitung der Badenwerke AG, Karlsruhe, **installierte AEG-Telefunken – erstmalig in Europa – ein selbsttragendes Luftkabel mit Lichtleitern.**

Bei Saba stimmte die Kasse

Während ringsumher in der Industrie dieser Branche fast nur Wehgeschrei über den Verlauf des Jahres 1978 zu hören ist, zeigte sich Hermann Mössner, Sprecher der Saba-Werke GmbH, auf der Bilanzpressekonferenz eher optimistisch. „Bild und Ton stimmten 1978" meinte er. Das *Schaubild* zeigt den Anstieg der Umsatzerlöse von 1974 auf 1978, wobei zu berücksichtigen ist, daß 1976 die Sparte „Lichttechnik" (Sylvania Frauenaurach) eingegliedert wurde. Dank der finanziellen Unterstützung durch die Mutterfirma GTE in den Anfangsjahren nach der Übernahme, der geschickten Geschäftsführung und der Herausbringung der richtigen, vom Markt verlangten Produkte, wurde 1976 erstmals ein wenn auch noch bescheidener Gewinn von 3,9 Mio. DM erwirtschaftet; die Jahre 1974 und 1975 zeigten hingegen noch Verluste von 32,8 bzw. 36,2 Mio. DM 1977 ergab sich ein Gewinn von 19,6 und 1978 von 20 Mio. DM. Davon erhält das Mutterhaus in den USA nichts, die Mittel bleiben vielmehr den Saba-Werken erhalten.

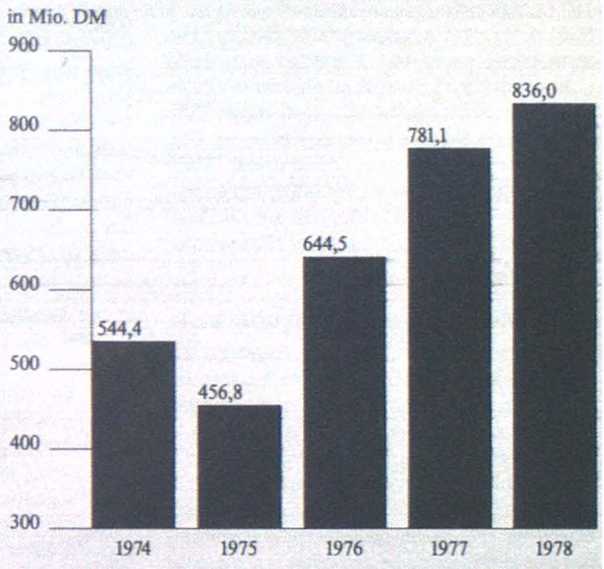
Auch bei Saba verlief das Jahr 1978 atypisch. Im ersten Halbjahr stieg der Farbfernsehgeräteabsatz um 47 % (!) – die deutsche Geräteindustrie erreichte im Durchschnitt „nur" 33 %. Das zweite Halbjahr war flau, immerhin gelang es Saba, die Color-Zuwachsrate über das ganze Jahr auf 14,5 % zu bringen (Durchschnitt der Industrie: 7,1 %), was eindeutig als Verbesserung des Marktanteiles zu gelten hat. Mössner verteidigte dann nochmals die Entscheidung für das VHS-Kassettensystem, das „die Erwartungen bisher erfüllte und für das Videokassettenrecorder-Geschäft eine gute Ausgangsbasis schafft." – Saba bezeichnet sich weiterhin als einer der führenden Anbieter von Hi-Fi-Geräten hierzulande und im zunehmenden Maße auch im Ausland. Die Angebotspalette sei den Marktwünschen entsprechend verbreitert worden.

Zum Lichtbereich sagte Mössner, daß die Kapazität der Fabrik in Erlangen-Frauenaurach über das Jahr gut ausgelastet war. Die Position der GTE Sylvania auf dem Lichtsektor konnte in Europa stetig ausgebaut werden.

Sicherung der Zukunft

Im Fertigungsbereich wurde, wie der Geschäftsbericht ausführt, die Automatisierung und Rationalisierung fortgesetzt. Um den Rückgang der Wertschöpfung durch Einführung hochintegrierter ICs aufzufangen, wurde die Eigenfertigung von bisher fremd bezogenen Teilen aufgenommen, wenn immer es sinnvoll war. Im Farbgerätewerk wurden der Warenfluß verbessert, desgleichen im Bereich Hi-Fi-Fertigung. Im Lichtbereich sind neue Fertigungsstraßen in Betrieb genommen worden, um die Kapazität zu erhöhen. Insgesamt sind im Jahr 1978 Investitionen in Höhe von 33 Mio. DM vorgenommen worden. Beträchtliche

Entwicklung der Umsatzerlöse



Gottfried Hentschel 65 Jahre

Unvergessene Aussprüche stammen von dem vitalen Sachsen – als die Rundfunkempfänger immer flacher und länger wurden, nannte er diesen Vorgang „verdakkeln", und als in den fünfziger Jahren die Radios tastenbediente Klangeinsteller bekamen, bezeichnete er fröhlich lachend in einer Geschäftsführersitzung diese Anordnung „4 M", mit vier Tasten als „Martin-Mende-Musik-Mixer". Martin Mende, eher von ernstem Gemüt, fand das überhaupt nicht komisch.

Gottfried Hentschel wurde am 29. Mai 1914 in Löbau/Sachsen geboren und besuchte in Dresden die Volksschule und die Dreikönigsschule bis zum Abitur. 1933 nahm er das Studium der Schwachstromtechnik an der TH Dresden auf und schloß mit dem Diplom-Ingenieur im Jahre 1938 ab. Seine Diplomarbeit befaßte sich mit der „Automatischen Bandbreiten-Regelung im Rundfunkgerät", sie führte sogar zu einem Patent, das Hentschel gegen gutes Geld an eine Rundfunkfabrik verkaufte – womöglich an Radio H. Mende, Dresden? Sein Lehrer war der berühmte Professor Heinrich Barkhausen, der „Röhren-Papst" seiner Zeit. Die Arbeit am Rundfunkempfänger hatte Hentschel schon früh fasziniert; mit 16 Jahren baute er sich den ersten Superhet, der sogar Radio Algier brachte. Die Röhren hatte er dem elterlichen Radiogerät entliehen...

Beruflich startete der begabte Ingenieur bei Telefunken am Tempelhofer Ufer 9 in Berlin, wo er sich mit Peilempfängern für die Marine abgab. Der Krieg kam, und die Luftwaffe holte ihn, zunächst als Bombenschütze; dann ging er, dank seiner technischen Begabung, zur Luftnachrichtentruppe. Im zerstörten Dresden entwickelte er nach seiner Entlassung aus der Kriegsgefangenschaft im Sachsenwerk Autoempfänger für die Russen. Um diese Zeit hatte Martin Mende nach totaler Enteignung seines

Dresdner Werkes und einer längeren Haft bei den Russen in Bremen Fuß fassen können. Der frühere Entwicklungsleiter bei Radio H. Mende, „Papa" Heer, nahm Gottfried Hentschel mit nach Bremen – dort gehörte er zu den ersten vier Männern, die mit dem Aufbau von Nordmende begannen. Martin Mende und Gottfried Hentschel verstanden sich auf Anhieb, beide waren Arbeitspferde erster Ordnung. Hentschel wurde bald die rechte Hand des Chefs für alles, was Technik hieß. Die Tage und halben Nächte waren der Entwicklung neuer Rundfunkempfänger gewidmet. So gab es 1961/62 alleine 82 Modelle von Nordmende, die unter seiner Leitung entstanden. 1970, zum Beispiel, mußte seine Abteilung 70 Farbfernsehgeräte und 48 SW-Fernsehempfänger entwickeln, zählt man alle Varianten mit. Übrigens stammt von ihm auch ein seinerzeit hochberühmtes UKW-Vorsatzgerät für AM-Rundfunkempfänger. Von den vielen Patenten, die Hentschel anmeldete, sind neun noch immer gültig.

Die Jahre gingen ins Land; Gottfried Hentschel legte zeitweise die Entwicklung in jüngere Hände und bearbeitete gründlich das Patent- und Lizenzwesen des Hauses, um dann wieder an die Spitze der Entwicklung zu treten, die er nunmehr endgültig an Christian Trowitzsch abtritt.

Seit 1978 koordinierte Hentschel mit französischen Kollegen die Entwicklungsarbeit in der Gruppe Thomson-Brandt/Nordmende.

Wenn er am 1. Juni ausscheiden wird, bedeutet das noch kein Ende der beruflichen Arbeit. Weitere Koordinationsarbeiten und Beratung bei Patenten und Lizenzen werden den phantasiebegabten Techniker, den allzeit freundlichen Mann, in Atem halten.

Von unserer Seite wünschen wir ihm Glück und Gesundheit und hätten recht bald wieder ein neues bon mot – siehe oben – von ihm gehört.

K. T.

Mittel flossen in den Ausbau der Qualitätssicherung, u. a. durch die eigene Meß- und Prüfgeräteentwicklung.

Etwa konstante Belegschaft

Innerbetrieblichen Umorganisationen ist es gelungen, die Belegschaft in etwa konstant zu halten. Ende 1978 wurden 5170 Mitarbeiter beschäftigt, davon 4374 im Bereich Unterhaltungselektronik und 796 im Lichtsektor. Das bedeutete im Berichtsjahr eine Zunahme um 188 neue Arbeitsplätze; seit 1977 hat sich die Zahl der Beschäftigten um rd. 800 erhöht. Seit Jahresbeginn ist die Situation schwieriger geworden; immerhin kam Saba ohne erkennbare Kurzarbeit aus, verminderte aber durch Nichtersetzen der natürlichen Fluktuation die Belegschaft um 125 Personen. Daß das Unternehmen keine gravierenden Maßnahmen auf dem Sektor Beschäftigung ergreifen mußte, lag, so Mössner, daran, „daß wir die Situation früher als mancher Mitbewerber erfaßt hatten."

Zum internationalen Geschäft...

...wurde ausgeführt, daß der Exportanteil um 35 % liegt. Der interessante italienische Markt wird stärker als bisher bearbeitet. Mössner erläuterte ausführlich seinen Standpunkt der fernöstlichen, speziell der japanischen, Konkurrenz gegenüber. Er meint, daß es durch die Kreativität, den Fleiß und die Gewissenhaftigkeit der Mitarbeiter gelingen wird, die Position des Unternehmens zu halten und zu festigen.
Zum Inlandsvertrieb wurde gesagt, daß die intensive Verbindung zum Fachhandel weiter gepflegt werden wird. Mössner bestätigte, daß die Monate seit Jahresbeginn sehr, sehr hart sind und daß bis zur Funkausstellung eine Besserung nicht in Sicht ist; danach erwartet er eine normale Saison. Preisanhebungen zwischen 3 % und 5 % sind absolut notwendig. Übrigens glaubt die Saba-Geschäftsleitung nicht an eine völlig neue Situation, sprich Überschwemmung Europas mit großen japanischen Farbgeräten, wenn die Pal-Patente auslaufen. Sollten die Japaner verstärkt in Europa produzieren, dann unterliegen sie den wirtschaftspolitischen und sozialen Bedingungen dieses Kontinents.

Audiovision

Der Vertrieb der Bildplattenspieler „Magnavision" für die optische VLP-Platte kommt in den USA offensichtlich aus Gerätemangel nur schwer in Gang. Neben Atlanta sollte schon vor einem Monat in Seattle-Tacoma ein zweiter Testmarkt eröffnet werden. Jedoch wurde dieses Vorhaben zum zweiten Male zurückgestellt. In Atlanta nehmen die drei dortigen Fachhändler Bestellungen auf Magnavision-Bildplattenspieler mit einer Lieferfrist von 30 Tagen entgegen. Die meisten Spieler werden in der Magnavox-Fabrik in den USA zusammengebaut, ein gewisser Prozentsatz kommt aber noch direkt aus Eindhoven.

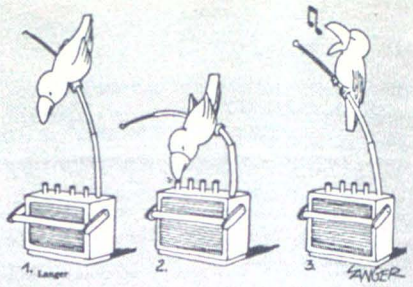
Veranstaltung und Termine

68 Einsendungen mußten die 14 Juroren anläßlich des NWT 79 – Nationaler Wettbewerb der besten Ton- und Videoaufnahmen – in Bremen bewerten. In zehn verschiedenen Disziplinen konnten 37 Wettbewerbsteilnehmer mit Preisen ausgezeichnet werden. Die Meinung der Jury war durchaus positiv: Der technische Stand hat sich verbessert, und auch bei „Idee" und „Gestaltung" gab es einen Ruck nach vorn. Gesamtsieger wurde Dagobert Ernst, Düsseldorf; sein humorvoller Beitrag „Der Rhein" erhielt 136 von 140 möglichen Punkten. Überraschenderweise hatte Ernst nicht etwa eine semiprofessionelle Technik angewendet, sondern benutzte einen ordinären Kassettenrecorder. Seine Arbeit wird als deutscher Beitrag zum Internationalen Tonbandwettbewerb im Herbst eingeschickt. – Gastgebende Sendeanstalt war Radio Bremen, die Patronatsfirma Nordmende.

In der Westfalenhalle Dortmund wird vom 30. Mai bis 5. Juni 1980 die Ausstellung „Sicherheit" mit einem Kongreß durchgeführt. Sie wird u. a. unterstützt vom VDE, vom TÜV, vom HUK, der Stiftung Warentest, den Feuerwehrorganisationen, dem Zentralverband des Deutschen Handwerks, dem Arbeitsministerium und anderen Organisationen. Auskünfte: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung, Vogelpothsweg 50–52, 4600 Dortmund 17.

Mit zunächst 30 Fortbildungsseminaren im Jahr nimmt die George Washington Universität – GWU – ab 1980 ihre praxisorientierte Lehrtätigkeit im Internationalen Congress Centrum Berlin auf. Die vier- bis fünftägigen Seminare sind ganz auf die Praxis der Fortbildung von Führungskräften der Wirtschaft zugeschnitten. Die Themen erstrecken sich von Fragen der Grundlagenforschung über Prüf- und Meßverfahren bis zur modernsten Technik der Elektronik. – Die GWU ist 1904 aus dem bereits 1821 gegründeten Columbia College hervorgegangen. Zur Zeit studieren an den zwölf Hochschulen, Schulen und Bereichen der GWU etwa 12000 Studenten. Auskünfte: AMK Berlin, Postfach 191740 Messedamm 2, 1000 Berlin 19., Telefon: (0 30) 30 38-1.

Die ELTEC 79 – Regionale Fachausstellung Elektrotechnik – wird vom 20. bis 22. September 1979 im Messezentrum Nürnberg abgehalten. Damit beginnt eine Veranstaltungsreihe, die im jährlichen Wechsel zwischen Nürnberg und München durchgeführt werden wird. Auf 8000 m² Brutto-Ausstellungsfläche dürften 130 Direktaussteller und 200 zusätzlich vertretene Firmen das aktuelle Fachangebot aus den Bereichen Elektrotechnik, Elektronik, Elektroakustik, Lichttechnik, Meß-, Steuer- und Regelungstechnik und Elektrogeräte für gewerbliche Zwecke zeigen. Die Ausstellung ist von einem einschlägigen Vortragsprogramm begleitet. Auskünfte: NMA Nürnberg, Messezentrum, D-8500 Nürnberg.



In Kuala Lumpur, Malaysia, findet vom 4. bis 6. März 1980 die erste Asian Defence Expo statt. Parallel zur Ausstellung neuester militärischer Einrichtungen vornehmlich aus dem elektronischen Sektor wird ein besonderes technisches Programm mit Vorführungen der Geräte durchgeführt. Veranstalter ist die Kiver Communications, die auch die Military Electronics Defence Expo in Wiesbaden und zwei weitere einschlägige Ausstellungen in Rotterdam und Anaheim/USA betreut. Auskünfte über die Veranstaltung in Kuala Lumpur: Kiver Communications S.A., U.K. Branch Office, 171/185 Ewell Road, Surbiton, Surrey, KT6 6AX England.

Das Fachsitzungsprogramm der Productronica, München (6. bis 10. November 1979) liegt vor. Es kann von der Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH (MMG), Postfach 121009, D-8000 München 12, Tel.: 089/5107-464 bezogen werden. Wegen der Internationalität der Teilnehmer ist durchweg deutsch-englische Simultanübersetzung vorgesehen, auch stehen die in München üblichen illustrierten Kurzfassungen der Referate rechtzeitig zur Verfügung.

Die EUROCON '80 – 4. europäische Konferenz über Elektrotechnik – in Stuttgart vom 24. bis 28. März 1980, verspricht ein bedeutendes Ereignis vornehmlich auf dem Gebiet der Mikroelektronik zu werden, denn drei der vier Abteilungen sind diesem Thema gewidmet. Die unterstützenden Verbände sind der VDE, die IEEE, Region 8, und Eurel – Vereinigung der nationalen Verbände der Elektroingenieure Westeuropas, die 150 000 Mitglieder repräsentieren. Chairman der Konferenz ist Prof. W. E. Proebster, IBM Stuttgart, Chairman des Technischen Programms ist Prof. W. Kaiser, Stuttgart. Im Komitee sitzen gewichtige Persönlichkeiten wie C. R. Russel, London, Prof. F. L. H. M. Stumpers, Philips-Eindhoven, Prof. E. F. Bolinder, Göteborg, und General V. Bertrand, Paris. Die EUROCON '80 bittet um Vortragsmeldungen („call for papers"). Zuschriften sind zu richten an Prof. W. Kaiser, Technische Universität Stuttgart, Breitscheidstr. 2, D-7000 Stuttgart 1. Es ist anzumerken, daß die Konferenzsprache Englisch sein wird. Weitere Auskünfte: Konferenz-Büro des VDE, Lautenschlagerstr. 21, D-7000, Stuttgart 1.

7. Trend-Untersuchung

Das Thema: Welche Möglichkeiten, Grenzen und Wahrscheinlichkeiten ergeben sich für die Einführung der Mikrocomputer-Technologie in den privaten, häuslichen Lebensbereich?

Die Dr. Richter-Forschungsgruppe führt im Auftrag des Franzis-Verlages repräsentative Befragungen bei den FUNKSCHAU-Beziehern durch zu gesamtgesellschaftlichen Entwicklungstendenzen für die Elektronik-Branche. Die Ergebnisse sind von besonderer marktstrategischer Bedeutung, weil FUNKSCHAU-Bezieher hinsichtlich angewandter elektronischer Technologie Meinungsführer sind (repräsentative Stichprobe = 500, Ausschöpfung 68 %, Befragungszeitraum 26. 3. 79 bis 30. 4. 79).

Die Ergebnisse

Das Image des Mikrocomputers befindet sich im Image-Schwerefeld des hoch kommunikativ prägnanten allgemeinen Computer-Stereotyps, das sich im Bewußtsein der Bevölkerung und der FUNKSCHAU-Bezieher in großer Entfernung zum häuslichen, familiären Privatbereich des alltäglichen Lebens befindet, der vorwiegend durch das weibliche Wesen und die weibliche Denkungsart gestaltet wird. Aus dieser Imagekonstellation ergeben sich schwerwiegende marketingstrategische Probleme bei der Einführung der Mikrocomputer-Technologie in die privaten Haushalte.

Je mehr es gelingen wird, die bestehenden Einstellungsbarrieren, insbesondere bei Frauen, abzubauen und das Image des Mikrocomputers in Richtung des alltäglichen Lebens zu verschieben, um so leichter wird es gelingen, die Mikrocomputer-Technologie auch in den privaten, häuslichen Bereich zu bringen und in die hergebrachten Verhaltensweisen zu integrieren. Dabei wird auf Grund der hohen, überdurchschnittlichen Prägnanzen der Mikrocomputer-Stereotype der häusliche Lebensbereich einem grundlegenden Wandlungsprozeß unterworfen, gegen den sich übergeordnete Meinungsfelder und weltanschauliche Kräfte wehren, weil sich dieser Wandel im häuslichen Lebensbereich auf die übrigen Bereiche gesamtgesellschaftlichen Geschehens auswirkt.

Nach den vorliegenden Untersuchungen ist damit zu rechnen, daß sich starke gesellschaftliche Kräfte, insbesondere aus den kirchennahen Kreisen, gegen die fortschreitende Elektronisierung des privaten Heims wenden werden. Somit ist es von Vorteil zu wissen, in welchen spezifischen Bereichen des Alltaglebens und des häuslichen, privaten Lebens die Mikrocomputer-Technologie am leichtesten ohne Widerstand eingeführt werden kann. Je mehr sich die Mikrocomputer-Industrie bei der Einführung ihrer Produkte in den Markt an den bestehenden Bedürfnissen, Er-

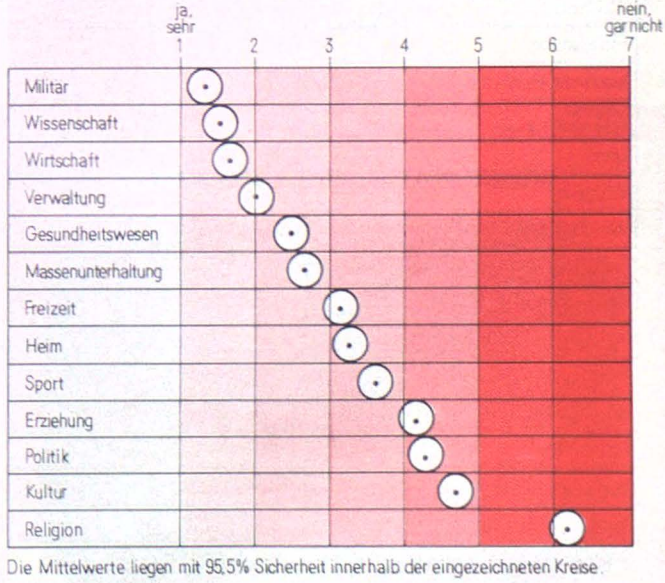


Bild 1. Antworten auf die Frage: „In welche Lebensbereiche, glauben Sie, wird die Mikrocomputer-Technologie am ehesten eindringen?

Die Mittelwerte liegen mit 95,5% Sicherheit innerhalb der eingezeichneten Kreise.

wartungen, Haltungen, Vorurteilen und Interessenlagen orientiert, um so leichter wird sie es insgesamt haben, sich im Denken, Fühlen und Handeln der Durchschnittsmenschen zu integrieren. Fehler einzelner Anbieter, entstanden auch aus der Unkenntnis folgender Erwartungsprofile, wirken sich insgesamt negativ auf die Absatzchancen der ganzen Branche aus. (Ri)

Den Kommentar schrieb Dr. Gert Lorenz, Geschäftsführer der Philips GmbH und Leiter des Unternehmensbereiches Bauelemente der Philips GmbH, Valvo:

Bei Durchsicht der vorliegenden Trend-Untersuchung fällt auf, daß der Mikrocomputer allem Anschein nach mit großen Vorbehalten betrachtet wird. Der Einsatz des Mikrocomputers soll dort schwergewichtig erfolgen, wo er unser tägliches Leben nicht direkt und unmittelbar berührt, im militärischen Bereich, in der Wissenschaft.

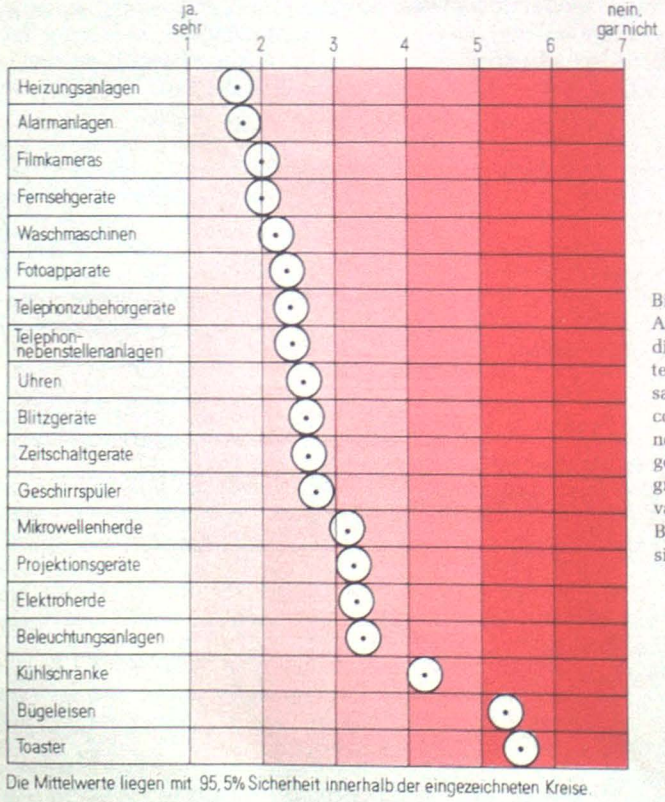
Hier wird ein Phänomen deutlich, das in der gesamten heutigen Technologiediskussion eine bemerkenswerte Rolle spielt: das Phänomen des technischen Unverständnisses. Genauso wie das unverstandene Gewitter bei den Menschen früher Angst oder ein Gefühl des Unbehagens erzeugte, so scheint heute der unverstandene Computer in steigendem Maß Vorbehalte zu erzeugen. Diese Vorbehalte führen zu der unterschwelligen Forderung, der Mikrocomputer solle unser tägliches Leben nicht beherrschen. Deshalb ein vages Ja zum Mikrocomputer im militärischen und wissenschaftlichen Bereich, aber ein Nein im Heim, bei der Erziehung oder im hochstehenden kulturellen Bereich. Die Denkungsart „Der Mikrocomputer soll mich nicht beherrschen" ist aber der entscheidende Irrtum. Nicht der Mikrocomputer wird uns beherrschen, sondern wir beherrschen den Mikrocomputer. Wir sollen also den Mikrocomputer sinnvoll einsetzen – sinnvoll heißt hier zweierlei:

1. Der Mikrocomputer trägt zum Produktivitätsfortschritt bei, und dieser wiederum hält oder steigert unseren Lebensstandard.

2. Der Mikrocomputer ermöglicht neue gewollte Anwendungen, insbesondere in der Information und Kommunikation.

Dieses – durchaus berechtigte – Gefühl „Ich will nicht beherrscht werden" kann aber nur dann in die Überzeugung „Ich beherrsche den Mikrocomputer" umgewandelt werden, wenn das verbreitete Unverständnis abgebaut und das Verständnis für technische Vorgänge aufgebaut wird. Grundvoraussetzung für den Abbau der Angst und der Vorbehalte ist das Verstehen. Hier liegt die Verpflichtung der Industrie, der Medien, aber auch des Staates, Verständnis zu wecken und für Aufklärung zu sorgen.

Dieser Prozeß muß schon in der Schule beginnen. Es sollte selbstverständlich sein, daß die schulische Erziehung auch dazu führt, daß der Mikrocomputer, der unser Leben und das Leben unserer Kinder begleiten wird, verstanden, aber nicht gefürchtet wird. Verständnis ist sicher eine notwendige Voraussetzung, um Vorbehalte gegen die Technik abzubauen, aber nicht die alleinige Voraussetzung, um ein tiefsitzendes Problem zu lösen. Eine weitere Voraussetzung ist die Notwendigkeit, einen gesellschaftlichen Konsens zu finden. Bis vor wenigen Jahren wurde der technische Fortschritt gepriesen, weil er sichtbar für jedermann die Arbeitszeit verkürzte und gleichzeitig die Einkommen ständig verbesserte. Seitdem dieser Zusammenhang nicht mehr selbstverständlich gegeben ist, weil wir eben mittlerweile einen sehr hohen – den höchsten? – Lebensstandard erreicht haben, fehlt der Konsens. Der Dissens ist der: Die einen sprechen von der Gefahr, die anderen von der Notwendigkeit, Ursache und Wirkung werden verwechselt. Deshalb meine These zu der vorliegenden Trend-Untersuchung: Verständnis der Wirkungsweise des Mikrocomputers muß aufgebaut werden, und der Konsens für den sinnvollen Einsatz des Mikrocomputers – unabhängig vom Lebensbereich – muß gefunden werden. Eine Aufgabe der Beteiligten, eine Aufgabe insbesondere für den Techniker.



Die Mittelwerte liegen mit 95,5% Sicherheit innerhalb der eingezeichneten Kreise.

Bild 2. Antworten auf die Frage: „Halten Sie den Einsatz der Mikrocomputer-Technologie in folgenden Produktgruppen des privaten, häuslichen Bereichs für sinnvoll?"

Weltempfänger mit 21 Wellenbereichen und Digital-Frequenzanzeige

Sonst nur bei kommerziellen Empfängern zu findende Werte für Empfindlichkeit, Nah- und Spiegelselektion bei Fernempfang einerseits, andererseits aber überraschende Klangqualität bei Nah- und natürlich insbesondere bei UKW-Empfang kennzeichnen das „Flaggschiff" im Reisesuperprogramm von Grundig, den Allwellenempfänger Satellit 3400 Professional. Seine Stellung als Spitzengerät wird beispielsweise deutlich an der in allen Wellenbereichen wirksamen Digital-Frequenzanzeige, dem als Doppelsuper mit Trommeltuner und Quarzfilter in der 1. Zf-Stufe arbeitenden KW-Teil, dem eingebauten SSB-Demodulator mit automatischem Störbegrenzer, der dreifach umschaltbaren AM-Bandbreite, der für einen weiten Eingangsspannungsbereich gültigen Feldstärkeanzeige, dem hochwertigen UKW-Teil mit sechs Stationstasten und abschaltbarer Scharfabstimmung sowie an dem aufwendigen 7,5-W-Nf-Teil mit zwei Lautsprechern.

Für den anspruchsvollen, einerseits an weltweiten Informationen, andererseits aber auch an befriedigender Wiedergabe der näher gelegenen Sender interessierten Rundfunkhörer nehmen die Reisesuper der Satellit-Serie von Grundig [1, 2, 3] bereits seit über zehn Jahren eine besondere Stellung ein. Mit der Entwicklung des in *Bild 1* gezeigten Satellit 3400 Professional als derzeit letztem Mitglied dieser Serie wurde jetzt sozusagen die „Quintessenz" aus den in diesem Zeitraum gemachten Erfahrungen gezogen.

Bewährtes wurde hier von den Vorgängermodellen übernommen, beispielsweise die völlige Trennung von AM- und FM-Teil und die Aufteilung des AM-Teils auf zwei verschiedene Tuner: Für L (145...420 kHz), M (510...1620 kHz), K1 (1,6...3,5 MHz) und K2 (3,3...5,2 MHz) ist das Gerät als Einfachsuperhet ausgelegt. In den Bereichen K3...K10 dagegen arbeitet es als Doppelsuperhet, wobei der hier verwendete Trommeltuner so ausgelegt ist, daß jeder der acht durchgehenden KW-Bereiche ein KW-Rundfunkband enthält; durch einfache Umschaltung „Range/Band" erscheinen dann diese KW-Rundfunkbänder (in zwei Fällen einschließlich der dicht benachbarten Amateurbänder 15 m beziehungsweise 40 m) über die gesamte Skalenlänge von 125 mm gespreizt. *Bild 2* gibt einen Überblick über die hohe Empfindlichkeit sowie über die sehr gute Spiegelselektion in den verschiedenen Bereichen.

Abgesehen von den drei großen Einstellskalen für die Tuner fällt an der Frontseite des Gerätes die fünfstellige Digital-Frequenzanzeige mit ihren 12,5 mm hohen, roten LED-Leuchtziffern ins Auge. Sie gestattet eine quarzgenaue Sendereinstellung auf allen Bereichen, und zwar in den AM-Bereichen auf ± 1 kHz und bei FM auf ± 10 kHz genau. Einstellung und Identifikation unbekannter Stationen – besonders auf Kurzwelle – sind damit wesentlich vereinfacht.

Für den Empfang von Einseitenband- und unmodulierten Telegrafiesendern hat der Satellit 3400 Professional einen eingebauten SSB-Demodulator mit Umschaltmöglichkeit für LSB/USB (unteres/oberes Seitenband) und Feineinstellung. Da das Gerät von automatischer auf handbediente Hf/Zf-Verstärkungsregelung umzuschalten ist, kann man immer die günstigsten SSB-Empfangsbedingungen einstellen, und auch für Meßzwecke ist die Handregelung

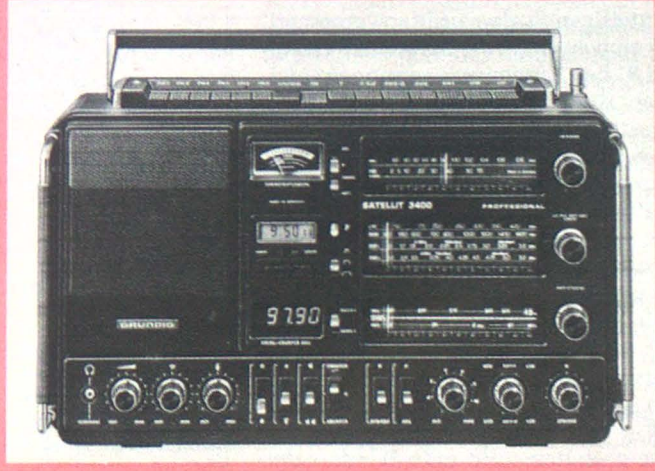


Bild 1. Allwellenempfänger Satellit 3400 Professional

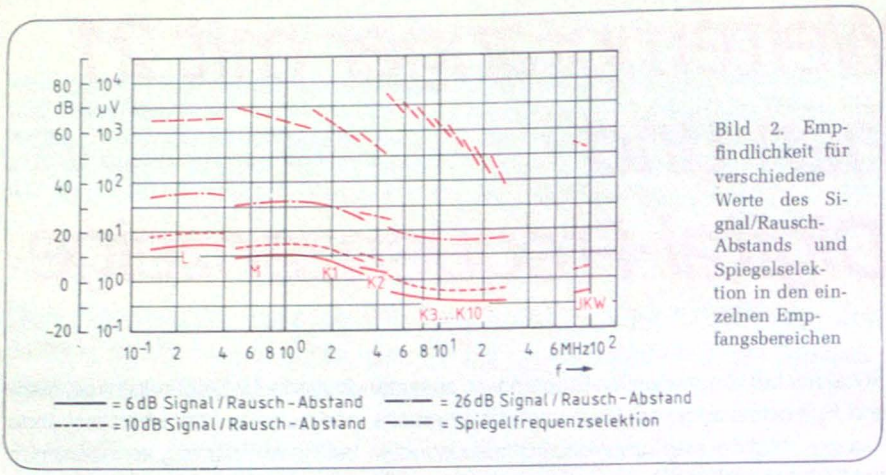


Bild 2. Empfindlichkeit für verschiedene Werte des Signal/Rausch-Abstands und Spiegelselektion in den einzelnen Empfangsbereichen

von Vorteil. Der Empfang von Signalen, die durch zivilisations- oder atmosphärisch bedingte Impulsstörungen beeinträchtigt sind, läßt sich durch einen zuschaltbaren automatischen Störbegrenzer wesentlich verbessern.

Ein Quarzfilter in der 1. Zf-Stufe sorgt bei Doppelsuperbetrieb (K3...K10) für die dem Bild 2 zu entnehmende hohe Spiegelselektion in diesen Bereichen. Es verbessert aber auch die Nahselektion, so daß sich in Bandbreitestellung „schmal" bei einer 3-dB-Bandbreite von 2,4 kHz eine 8-kHz-Selektion von 88 dB (1 : 25 000) ergibt; in Bandbreitestellung „breit" erhält man bei einer 3-dB-Bandbreite von 5,3 kHz immer noch eine 8-kHz-Selektion von 54 dB (1 : 500). Mit dem Bandbreiteumschalter ist ein Nf-Interferenzfilter gekoppelt, das einen in der dritten Bandbreitestellung „superbreit" abschaltbaren Pol bei 5 kHz aufweist. Die drei Bandbreiten gestatten somit eine jeder AM-Empfangssituation optimal anpaßbare Wiedergabe, und Lang- wie Mittelwellensender brauchen nicht immer mit dem berühmt-berüchtigten „Kellerton" empfangen zu werden.

Die Feldstärkeanzeige mit ihrer jetzt zehnteiligen Skala wurde so verbessert, daß sich in den AM-Bereichen gemäß *Bild 3* bei Eingangsspannungen zwischen 10 µV und 100 mV eine nahezu logarithmische Anzeige ergibt; auch für FM-Signale bis etwa 3 mV ist das Instrument eine wirksame Abstimmhilfe. Betätigt man einen Kurzzeitumschalter, dann läßt sich auch der Ladezustand der eingesetzten Batterien oder des Akkus kontrollieren.

Ein großer Mittel-/Tiefton-Lautsprecher sowie ein schaltbarer Hochton-Lautsprecher sorgen in Verbindung mit dem großzügig bemessenen 7,5-W-Nf-Teil – wenn es die Empfangsverhältnisse gestatten – für gute Wiedergabequalität. Getrennte Höhen- und Tiefenregler erlauben eine Beeinflussung des Nf-Frequenzgangs in weiten Grenzen.

Der Bequemlichkeit dienen sechs Stationstasten für UKW, deren Einstellregler an der Rückseite des Gerätes angeordnet sind. Praktisch ist auch die in der Mitte der Frontplatte eingebaute, herausnehmbare LCD-Quarzuhr mit Digitalanzeige, die sich durch Tastendruck von Zeit- auf Wochentags- und Datumsanzeige umschalten läßt. Die Umschaltung von interner auf externe Stromversorgung erfolgt beim Einstekken des Netz- oder des Fremdspannungskabels automatisch. Die wichtigsten technischen Daten des Satellit 3400 Professional sind in der *Tabelle* zusammengestellt.

Die Schaltungstechnik

Das komplette Schaltbild des Satellit 3400 Professional bedeckt eine Fläche von rund vier DIN-A4-Seiten, so daß auf seine Wiedergabe und auf eine ins einzelne gehende Beschreibung hier verzichtet werden muß. Jedoch gestattet schon die Blockschaltung in *Bild 4* einen informierenden Überblick.

Der UKW-Teil

Der abgeschirmte UKW-Tuner ist mit einer rauscharmen MOSFET-Tetrode T 301 (BF 961A oder BF 900A) als relativ großsignalfeste und kreuzmodulationsarme Vorstufe ausgerüstet. Durch Trennung von Mischstufe T 302 und Oszillatorstufe T 303 (beide BF 441) ist dafür gesorgt, daß die Oszillatorfrequenzverwerfung auch bei großen Eingangssignalen gering bleibt. Vor-, Zwischen- und Oszillatorkreis werden mit drei jeweils gegeneinandergeschalteten Zweifach-Kapazitätsdioden BB 204 abgestimmt, deren hochstabile Abstimmspannung von 30 V mit Hilfe eines integrierten Spannungswandlers (TCA 720) gewonnen wird. Ein zusätzlicher Transistor T 304 (BF 441) dient als Trennstufe für eine nahezu rückwirkungsfreie Auskopplung des Oszillatorsignals für die digitale Freqenzanzeige.

Für hohe FM-Verstärkung sorgt ein vierstufiger, mit bandfiltergekoppelten

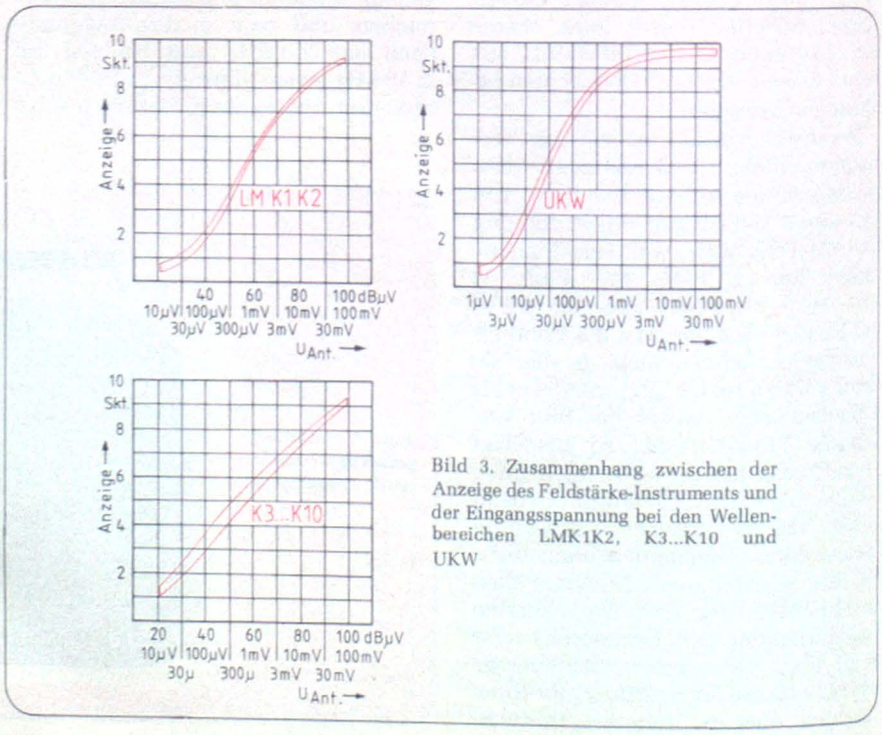


Bild 3. Zusammenhang zwischen der Anzeige des Feldstärke-Instruments und der Eingangsspannung bei den Wellenbereichen LMK1K2, K3...K10 und UKW

und fest neutralisierten Transistoren T 305...T 308 (alle BF 441) bestückter Zf-Verstärker. Seine abgeschirmte letzte Stufe steuert einen symmetrischen, mit zwei gepaarten Ge-Punktkontaktdioden (OA 90) aufgebauten Ratiodetektor an, der dann einerseits das Nf-Signal, andererseits aber auch die Nachstimmspannung für die mit einer zusätzlichen Kapazitätsdiode (BA 124) im Oszillatorkreis arbeitende UKW-Scharfabstimmung liefert.

Um eine von der Begrenzung weitgehend unabhängige Feldstärkeanzeige zu erhalten, wird ein Teil des FM-Zf-Signals hinter der dritten Zf-Stufe abgegriffen und mit einer Ge-Diode (AA 112) gleichgerichtet. Ihre Richtspannung steuert nach Verstärkung in T 309 (BC 558A) das Anzeigeinstrument. Mit Hilfe eines weiteren Transistors T 310 (BC 548C) wird der FM-Zf-Teil beim Einschalten sowie beim Betätigen der Stations- oder Wellenbereichstasten über entsprechende Hilfskontakte elektrisch gesperrt, so daß weder die Umschaltgeräusche noch das „Durchlaufen" der elektronischen Abstimmung hörbar werden.

Der LMK1K2-Tuner

Im LMK1K2-Tuner mit dem rauscharmen Vorstufen-Transistor T 401 (BF 441), dem Mischer T 402 und dem getrennten Oszillator T 403 (beide BF 440) werden Vor- und Oszillatorkreis mit einem Zweifach-Drehkondensator kapazitiv, der Zwischenkreis dagegen mit einem mechanisch gekoppelten Variometer induktiv abgestimmt. Die für das Zwischenkreis-Variometer gewählte π-Anordnung liefert nicht nur bessere Spiegelselektionswerte, sondern unterdrückt auch wirksam das sonst sehr störende Durchschlagen von KW-Sendern, vor allem im MW-Bereich.

Während bei Verwendung der Ferritantenne für L und M, wie üblich, deren Wicklungen als Vorkreis-Induktivitäten dienen, stehen bei Umschaltung auf Außenantennenbetrieb über die entsprechenden Anschlüsse (DIN- und Autoantennen-Buchsen oder Drahtklemmen) zusätzliche, hochinduktiv angekoppelte Antennenkreise für diese Bereiche zur Verfügung. Für K1 und K2 erfolgt die Ankopplung der eingebauten Teleskopantenne wie die einer externen Antenne kapazitiv an den Vorkreis. Die Außenantennen-Anschlüsse sind durch eine Glimmlampe gegen atmosphärische Antennenaufladungen geschützt. Eine Trennstufe T 404 (BF 441) sorgt für weitgehend rückwirkungsfreie Auskopplung des Oszillatorsignals für die Digital-Frequenzanzeige.

Trommeltuner für K3...K10

Erheblicher schaltungstechnischer Aufwand kennzeichnet den Trommeltuner für die acht durchgehenden KW-Bereiche K3...K10 sowie für die zugeordneten KW-Rundfunkbänder. Als Hf-Vorstufe T 201 dient hier ebenfalls ein rauscharmer BF 441, dem als 1. Mischer T 202 der gleiche Typ folgt. Der Arbeitspunkt des 1. Oszillators T 204 (BF 440) wird mit einem zusätzlichen Transistor T 203 (BC 558A) stabilisiert.

Zur Abstimmung des kapazitiv mit der Antenne gekoppelten Vorkreises, des Zwischen- und des Oszillatorkreises dient ein Tandem-Dreifach-Drehkondensator mit 3 x 86,4 pF Kapazitätsvariation für die durchgehenden Bereiche und 3 x 16,1 pF für die KW-Rundfunkbänder. Beim Betätigen der Trommel werden die Induktivitäten mit Fest- und Trimmerkapazitäten umgeschaltet, beim Betätigen des Range/Band-Umschalters die Dreifach-Drehkondensatoren mit weiteren Kapazitäten. In jedem Fall ist dann der gewählte Bereich – ob durchgehend oder KW-Rundfunkband – über die gesamte, 125 mm lange Skala gespreizt.

Beim Empfang mit Außenantennen gestattet ein auf der Frontplatte zugänglicher Antennentrimmer die optimale kapazitive Anpassung an den Antennenkreis. Über T 205 (BF 441) als Trennstufe erfolgt der rückwirkungsarme Anschluß der Digital-Frequenzanzeige.

Für die Wahl der 1. Zf war bei der Entwicklung des Satellit 3400 Professional in erster Linie die Eigenmi-

---

Technische Daten des Satellit 3400 Professional

Wellenbereiche
L: 145...420 kHz; M: 510...1620 kHz; K1: 1,6...3,5 MHz; K2: 3,3...5,2 MHz; K3...K10: 5...30 MHz; gespreizte KW-Rundfunkbänder: 11 m, 13 + 15 m, 16 m, 19 m, 25 m, 31 m, 40 + 41 m, 49 m; U: 87,5...108 MHz

Schaltungstechnik und Selektionsmittel
LMK1K2: Superhet mit abgestimmter und geregelter Hf-Vorstufe, getrenntem Oszillator und Mischer; 8 Kreise (davon 3 abstimmbar) + 1 Keramikfilter; Zf = 460 kHz, Zf-Bandbreite dreistufig umschaltbar; Schwundregelung auf drei Stufen. K3...K10 und KW-Rundfunkbänder: Doppelsuperhet mit abgestimmter und geregelter Vorstufe, getrennten Oszillatoren und Mischern; 11 Kreise (davon 3 abstimmbar) + 1 Keramikfilter + 1 Quarzfilter; 1. Zf = 2,000 MHz, 2. Zf = 460 kHz, Zf-Bandbreite dreistufig umschaltbar; Schwundregelung auf drei Stufen. U: Superhet mit abgestimmter MOSFET-Tetroden-Vorstufe, getrenntem Oszillator und Mischer; 13 Kreise (davon 3 abstimmbar); Zf = 10,7 MHz; abschaltbare automatische Scharfabstimmung.

Digital-Frequenzanzeige:
für alle Wellenbereiche; fünfstellig, ± 1 kHz für AM, ±10 kHz für FM; 12,5 mm hohe LED-Ziffern, rot

SSB-Demodulator:
umschaltbar für LSB/USB, mit Feinabstimmung

Automatische Störbegrenzung:
abschaltbar, für AM und SSB

Feldstärkeanzeige:
nahezu logarithmisch, für alle Wellenbereiche

Antennen:
eingebaute, abschaltbare Ferritantenne für LM, Teleskop 81/144 cm für U/K; DIN- und Klemmanschlüsse für AM-Außenantenne und Erde, DIN-Anschlüsse für UKW-Außendipol, Autoantennen-Anschluß; Außenantenne für K3...K10 kapazitiv anpaßbar

Nf-Teil:
2,5/5 W Sinusleistung bei Batterie-/Netzbetrieb (7,5 W Musikleistung bei Netzbetrieb); 2 Lautsprecher, davon Hochtonsystem abschaltbar; getrennte Höhen- und Tiefenregler, mit Bandbreiten-Umschaltung gekoppeltes Interferenzfilter; Anschlüsse für TA/TB/ext. Verstärker, Außenlautsprecher und Ohr-/Kopfhörer

Herausnehmbare LCD-Quarzuhr:
Zeitanzeige (24 Stunden, Minuten und Sekunden) umschaltbar auf Wochentags- und Datumsanzeige; eigene Stromversorgung mit zwei Knopfzellen SR 44

Bestückung:
51 Transistoren, 9 integrierte Schaltungen, 5 Thyristoren, 24 Dioden, 12 Stabilisatoren, 1 Gleichrichter

Stromversorgung:
Netzbetrieb 110...127 V / 220...240 V, 50...60 Hz, 4...20 W; Batteriebetrieb mit 6 Monozellen (ca. 110/100 AM/FM-Betriebsstunden); Betrieb aus eingesetztem Dryfit-Accu 476 (ca. 40/35 AM/FM-Betriebsstunden), eingebaute Ladeautomatik; externe Stromversorgung 10...16 V

Abmessungen und Gewicht:
(51,6 cm x 29,7 cm x 14,0 cm; 8,9 kg (ohne Batterien)

FTZ-Nr. U 101:
Das Gerät ist als Funkempfänger mit begrenztem Anwendungsbereich von der Deutschen Bundespost unter der Nummer C 46060 zum Einbau auf Schiffen der Bundesrepublik Deutschland zugelassen

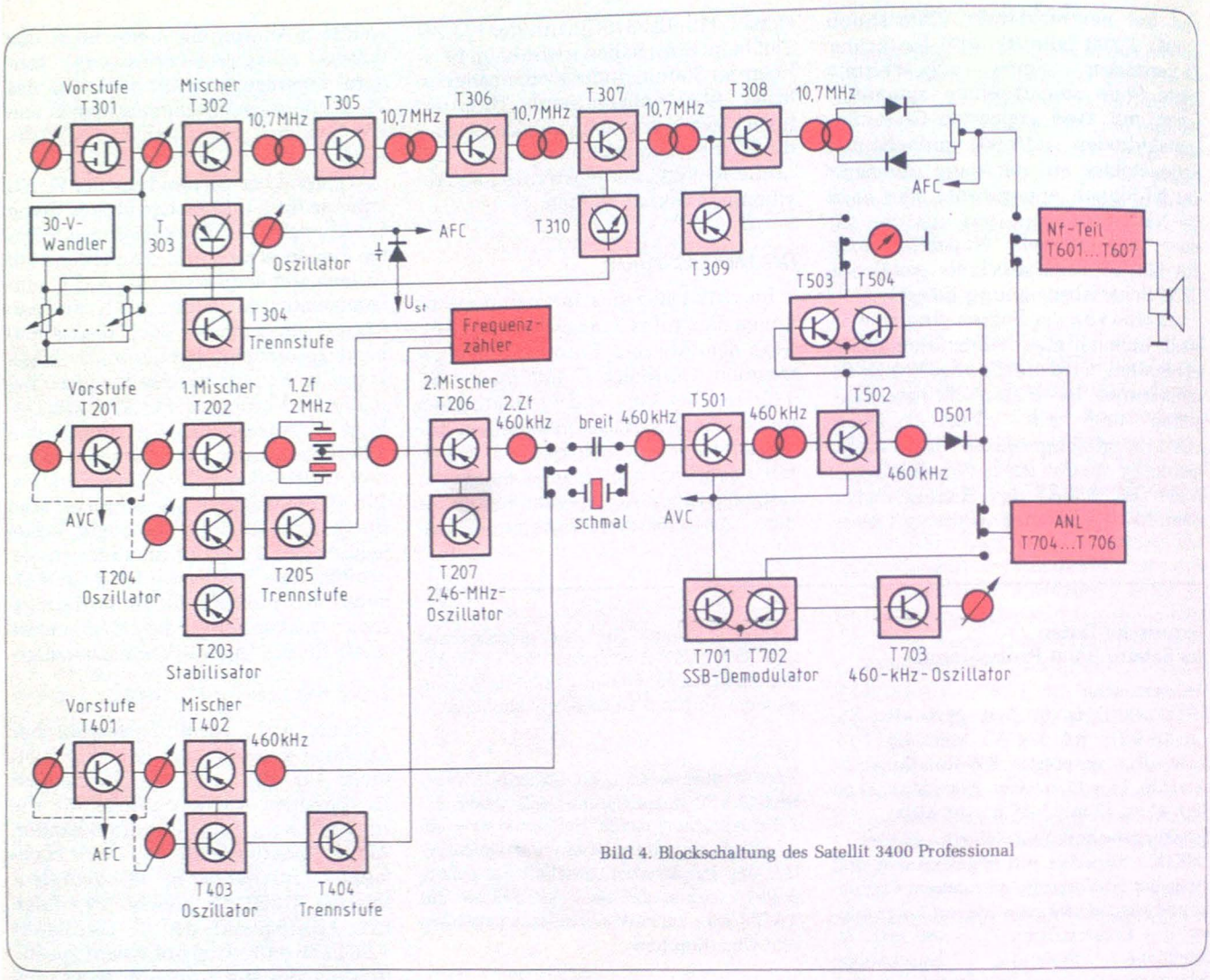


Bild 4. Blockschaltung des Satellit 3400 Professional

schungsfreiheit in den KW-Rundfunk- und in den Amateurbändern ausschlaggebend. Mit den gewählten 2,000 MHz ergibt sich lediglich im 10-m-Amateurband eine Eigenmischstelle. Zwischen dem 1. und 2. Mischer T 206 (BF 440) sorgt ein 2-MHz-Quarzfilter in Brückenschaltung für hohe Spiegelselektion. T 207 (BF 440) liefert als getrennter Oszillator die für die Umsetzung auf die 2. Zf von 460 kHz benötigte Hilfsfrequenz von 2,46 MHz.

Der 460-kHz-Zf-Teil

Der für beide AM-Tuner verwendete zweistufige 460-kHz-Zf-Teil ist mit den Transistoren T 501 (BF 441) und T 502 (BF 440) bestückt und enthält zwei Bandfilter und einen Einzelkreis. In Bandbreitestellung „schmal" wird die kapazitive Kopplung des ersten 460-kHz-Bandfilters durch ein Keramikfilter ersetzt, das eine hohe Nahselektion liefert. Die Auswirkung dieser Bandbreite-Umschaltung ist *Bild 5* zu entnehmen.

Zur AM-Demodulation dient eine vorgespannte Diode 1 N 60, deren Richtspannung zur automatischen Verstärkungsregelung der letzten Zf-Stufe T 502 ausgenutzt wird. Am Emitter von T 502 wird dann ein verstärktes Regelsignal abgegriffen, das die automatische Verstärkungsregelung der 1. Zf-Stufe T 501 sowie der Hf-Vorstufe im Tuner übernimmt. Die gemäß Bild 3 in einem weiten Eingangsspannungsbereich nahezu logarithmische Feldstärkeanzeige wird durch Verarbeitung der AM-Detektor-Richtspannung über einen stabilisierten Differenzverstärker T 503, T 504 (beide BC 558C) erreicht.

Der Nf-Teil

Der Nf-Teil zeichnet sich durch eine extrem rauscharme Vorstufe T 601 (BC 549C) aus, die einerseits das Gesamt-Signal/Rausch-Verhältnis um rund 8 dB verbessert, andererseits als versteilerter Hochpaß (durch entsprechende RC-Beschaltung) die tiefsten Frequenzen unwirksam macht, die beim Durchdrehen der Sender auftreten und die Lautsprecher beschädigen können. Außerdem sorgt T 601 für konstanten Generatorwiderstand im Hinblick auf die nachfolgenden Klangregler. Die gehörrichtige Lautstärkeregelung ist durch ein Potentiometer mit drei Anzapfungen realisiert (*Bild 6*). Der übrige Nf-Teil ist mit sechs weiteren Si-Transistoren sorgfältig aufgebaut und in herkömmlicher Komplementärtechnik geschaltet.

Schaltungstechnische Besonderheiten

Digital-Frequenzanzeige

Mit ihren fünf Ziffernstellen ermöglicht die Digital-Frequenzanzeige des Satellit 3400 Professional in sämtlichen AM-Bereichen eine auf ± 1 kHz, im UKW-Bereich eine auf ± 10 kHz genaue Frequenzeinstellung. Wie die Blockschaltung in *Bild 7* zeigt, arbeitet sie nach dem Prinzip des digitalen Frequenzzählers mit einer integrierten Schaltung IC 806 (TMS 3878 NS), wozu ein 5,12-MHz-Quarzoszillator IC 804

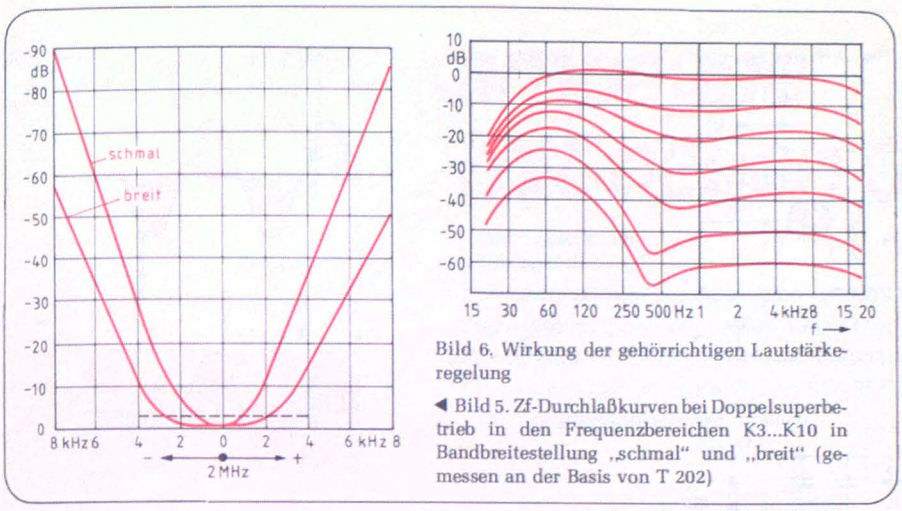


Bild 6. Wirkung der gehörrichtigen Lautstärkeregelung

◀ Bild 5. Zf-Durchlaßkurven bei Doppelsuperbetrieb in den Frequenzbereichen K3...K10 in Bandbreitestellung „schmal" und „breit" (gemessen an der Basis von T 202)

(SN 74 LS 00 N) nach Frequenzteilung 16 : 1 im IC 805 (SN 74 LS 93 N) die externe Referenzfrequenz von 320 kHz liefert. Im IC 806 wird diese externe Referenzfrequenz dann im Verhältnis 32 : 1 noch weiter auf die interne Referenzfrequenz von 10 kHz herabgeteilt, und aus dieser leitet man wiederum die Zählintervalle von 51,2 ms für UKW, von 128 ms für K3...K10 bzw. von 16 ms für LMK1K2 ab.

Als Eingangssignal für die Zählschaltung dient das über die Trennstufe des jeweils eingeschalteten Tuners entnommene Oszillatorsignal, das für UKW mit T 801 und T 802 (BF 241, BF 414) zweistufig, für K3...K10 mit T 803 (BF 241) bzw. für LMK1K2 mit T 804 (BC 548) jeweils einstufig auf den erforderlichen Pegel verstärkt wird. Das mit IC 801 (SN 74 S 112 NS 1), IC 802 (SN 74 LS 93 N) und IC 803 (SN 74 LS 93 N) im Verhältnis 4 : 1, 8 : 1 bzw. 16 : 1 frequenzgeteilte Signal gelangt dann zum Eingang f_x des IC 806.

Funktionsgemäß sind bei einem Superhet die Frequenzen des ersten Oszillators um genau die Zwischenfrequenz höher als die Empfangsfrequenzen. Um dies bei der Frequenzanzeige zu berücksichtigen, hat der IC 806 mit Binärsignalen ansteuerbare Programmiereingänge. Über zusätzliche, in Bild 7 der Übersichtlichkeit wegen weggelassene Transistoren angesteuert, veranlassen sie ein Vorsetzen des Zählers um einen von der jeweils benutzten Zf – also vom verwendeten Tuner – abhängigen Betrag, so daß der Zähler entsprechend weniger zählt und schließlich über den Ansteuercodierer IC 807 (SN 75 498) auf dem LED-Display (5 x TIL 107 oder 5 x HA 1141 r) nicht die Oszillatorfrequenz, sondern die wahre Empfangsfrequenz zur Anzeige gelangt. Ein vom Ausgang G des IC 806 geliefertes Signal verhindert über ein zur Ansteuerung des LED-Displays nicht benötigtes Gatter im IC 807 ein Springen der letzten Anzeigestelle, indem es den Frequenzteiler IC 803 auf einen definierten Zustand setzt.

Digitalschaltungen wie die hier im Frequenzteiler verwendeten erzeugen ein sehr breitbandiges Störspektrum, das den Betrieb eines hochempfindlichen Empfängers erheblich beeinträchtigen kann. Durch sorgfältige Abschirmung und Verblockung wurde im Satellit 3400 Professional dafür gesorgt, daß solche Störungen kaum bemerkbar sind: Bei Ferritantennenbetrieb können auf LW und MW schwache Breitbandstörungen sowie schwache Pfeifstellen auf Vielfachen von 320 kHz auftreten, bei KW-Empfang Pfeifstellen bei 6 MHz und 14 MHz sowie auf UKW eine schwache Störung bei 87,5 MHz und eine etwas stärkere bei 103 MHz. In der Praxis machen sich diese schwachen Störungen jedoch kaum bemerkbar, und notfalls – etwa beim Empfang schwacher Sender an diesen Stellen – kann man sie durch Ausschalten der Frequenzanzeige abstellen.

Der SSB-Demodulator

Zum Empfang von SSB- und unmodulierten Telegrafiesendern wird das AM-Zf-Signal (460 kHz) am letzten Zf-Kreis induktiv ausgekoppelt und dem im *Bild 8* gezeigten SSB-Demodulator zugeführt. Ein zusätzlicher Oszillator (BFO) T 703 (BF 440) erzeugt hier den fehlenden Träger, und zwar je nach gewünschter Betriebsart LSB (unteres Seitenband) oder USB (oberes Seitenband) um ± 1 kHz versetzt – also entweder 459 kHz oder 461 kHz. Während nun das trägerlose Zf-Signal an die Basis von T 701 (BF 441) gelangt, führt man den vom BFO erzeugten Träger dem Transistor T 702 (BF 441) zu. Beide Transistoren haben einen gemeinsamen Emitterwiderstand, so daß die beiden Signale bei geeignetem Arbeitspunkt miteinander gemischt werden. Während man die hochfrequenten Komponenten der dabei entstehenden Mischprodukte an den Kollektoren kapazitiv abblockt, gelangt das als Differenz zwischen Zf- und Trägersignal entstehende Nf-Signal – also die gewünschte Modulation – vom Kollektor von T 702 zum Nf-Ausgang. Von der Frontplatte her ist ein induktiver Feinabgleich des BFO um etwa ± 1 kHz möglich.

Da bei SSB-Empfang das Zf-Signal im Takte der Modulation schwankt, arbeitet dann die automatische Verstärkungsregelung unbefriedigend und liefert Verzerrungen. Aus diesem Grunde kann man sie abschalten und die für op-

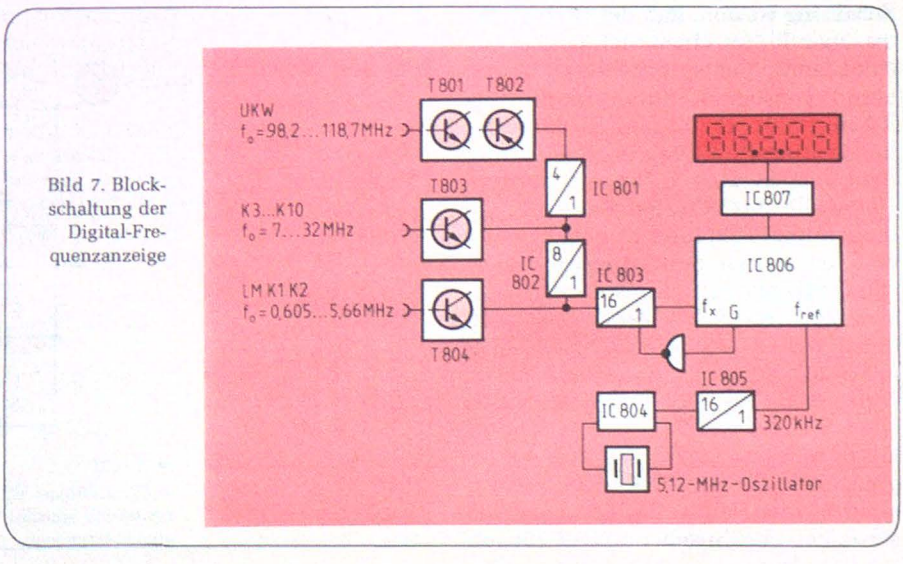


Bild 7. Blockschaltung der Digital-Frequenzanzeige

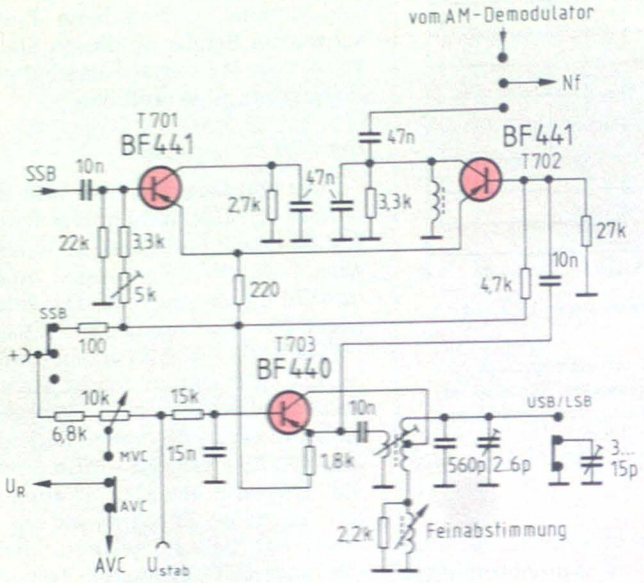


Bild 8. Schaltung des SSB-Demodulators

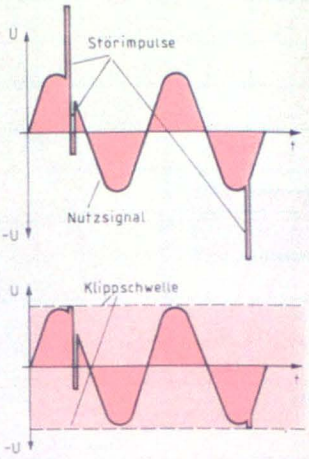


Bild 9. Impulsstörungen auf einem Nf-Signal ohne (oben) und mit automatischer Störbegrenzung (unten)

timalen SSB-Empfang erforderliche Hf/Zf-Verstärkung mit einem 10-kΩ-Regler von Hand einstellen.

Automatische Störbegrenzung

Impulsförmige Störungen auf einem Nf-Nutzsignal lassen sich mit der eingebauten automatischen Störbegrenzung (ANL) wirksam bekämpfen (*Bild 9*). Zu diesem Zweck wird das gestörte Nf-Signal in der Schaltung nach *Bild 10* zunächst dem Impedanzwandler T 704 (BC 548B) zugeführt und dann mit T 705 (BC 558A) und T 706 (BC 548A) verstärkt. Dabei ist allerdings durch geeignete RC-Beschaltung dafür gesorgt, daß nur ein bestimmtes, relativ schmales Frequenzband den mit D 703 und D 704 (beide 1 N 4148) bestückten Mittelwertgleichrichter erreicht.

Voraussetzung für die Funktion der Schaltung ist nun, daß der Gleichrichter über R 758 einen der Größe des Nutzsignals entsprechenden, annähernd konstanten Strom in die aus R 756, D 701, D 702 und R 763 bestehende, eigentliche Begrenzerschaltung liefert. Liegt über C 752 die positive Halbwelle des Nutzsignals an R 756, dann erhöht sich ihrer Kurvenform gemäß der Strom durch diesen Widerstand. Wegen der Konstantstromeinspeisung über R 758 verlagert sich ein entsprechend großer Strom von R 756 auf R 763 und erzeugt dort einen dem Nutzsignal proportionalen zusätzlichen Spannungsabfall, der als unverfälschtes Ausgangssignal zur Verfügung steht. In ähnlicher Weise wird eine negative Halbwelle übertragen: Sie schwächt den Strom durch R 756, so daß ein entsprechender Anteil des von R 758 gelieferten Konstantstromes von R 763 abgezogen wird.

Der von R 758 gelieferte Konstantstrom hängt vom jeweiligen Pegel des Nutzsignals ab. Übersteigt eine Störspitze den Scheitelwert des Nutzsignals, dann reicht der Konstantstrom nicht aus, um sie vom Eingang auf den Ausgang der Begrenzerschaltung zu übertragen. Die Größe des Konstantstromes ist so bemessen, daß der Begrenzungseinsatz je nach Nutzsignalamplitude immer knapp oberhalb des Scheitelwertes liegt.

H.P.S.

Literatur

[1] *Kaiser, G.*: Satellit – Ein Reiseempfänger für den Kurzwellenfreund. Funk-Technik 1965, Heft 17, S. 678...682.

[2] *Müller, E.*: Satellit 2000. Grundig Technische Informationen 1973, Heft 3, S. 167...170.

[3] *Siebert, H.-P.*: Satellit 2000 – Ein leistungsfähiger Allwellenempfänger. Funk-Technik 1974, Heft 2, S. 55...58, und Heft 3, S. 93...94.

[4] *Müller, E.; Anding, H.*: Satellit 3000 Digital – Das Spitzengerät nicht nur für den Kurzwellenfan. Grundig Technische Informationen 1978, Heft 1, S. 21...33.

[5] Service- und Bedienungs-Unterlagen zum Satellit 3400 Professional.

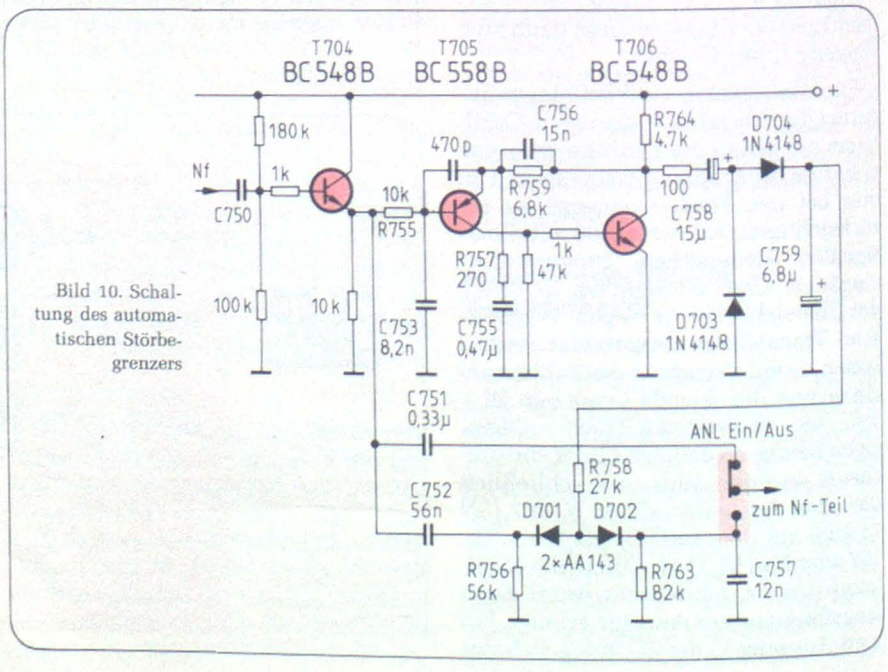


Bild 10. Schaltung des automatischen Störbegrenzers

Grand-Prix-Kampagne mit neuen Geräten

Zum zweiten Mal lud Sony eine Gruppe europäischer Journalisten nach Japan ein. Dazu gab es einen doppelten Anlaß: Mehrere Geräte des Hi-Fi-Programms erhielten im Frühjahr 1979 erste Preise der Zeitschrift Stereo Geijutsu, einer der bedeutendsten Musikpublikationen Japans, und es gab eine Fülle neuer Entwicklungen, die an Ort und Stelle präsentiert werden sollten.

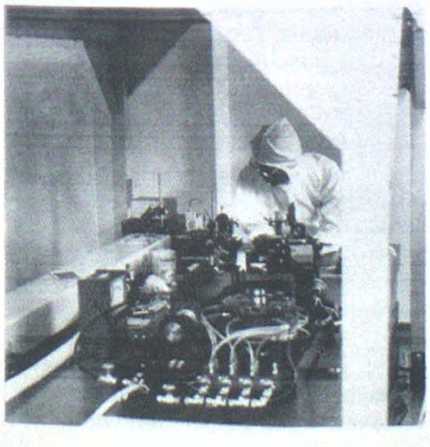
Das mustergültig organisierte und nahtlos ablaufende Informationsprogramm bot neben Fachvorträgen und Seminaren auch die Gelegenheit zur Werksbesichtigung, wobei den europäischen Gästen durch einen Teil der am Fabrikeingang angetretenen Belegschaft ein herzlicher Empfang mit Applaus bereitet wurde. Öffentlichkeitsarbeit tut mehr Not denn je; auch im eigenen Land wächst die Konkurrenz, und bei Hi-Fi-Geräten nähert man sich – zumindest in Europa – langsam, aber unerbittlich der Marktsättigung. Bei Sony setzt man auch in Zukunft auf technologische Weiterentwicklungen, um neue Produkte für einen enger werdenden Markt attraktiv zu machen. Akio Morita, Vorstandsvorsitzender und Firmenmitbegründer, ließ in einer Pressekonferenz keinen Zweifel an dem Weg, der in den 80er Jahren zu gehen sein wird.

An der Bild- und an der PCM-Audioplatte wird bereits mit Hochtouren gearbeitet, obwohl die gezeigten Entwicklungsmuster sicher noch geändert werden dürften, wenn sich eine Normung abzeichnen sollte. Bildplatten-Versuchsaufzeichnungen werden zwar im Clean-Room bereits hergestellt (*Bild 1*), dennoch läßt man sich ungern in die Karten gucken. Die Sony-Audio-Platte weist aufgrund einer neuartigen Codierung (Run Length Limited Code) eine Spielzeit von 150 min je Seite auf; die Dynamik beträgt etwa 96 dB. Der Hersteller setzt – im Gegensatz zur Philips-Compactschallplatte – auf ein kombiniertes Gerät zum Abspielen von Ton- und Videoplatten.

Betamax – ganz neu

Als „den" Markt für die nächsten zehn Jahre sieht man das Gebiet der Heimvideoaufzeichnung, das z. B. in den USA gegenwärtig erst zu einem Prozent erschlossen ist. Ende März brachte Sony ein völlig neues Modell des Betamax-Videorecorders (*Bild 2*) auf den einheimischen Markt, das im eigenen Hause als Geheimwaffe im Ringen um die Marktanteile angesehen wird; so weist der Recorder dank einer Mikroprozessorsteuerung einige Funktionen auf, die es bisher bei Videoaufzeichnungsgeräten nicht gab. Es wurde ein Suchlauf mit sichtbarem Bild und 20facher Geschwindigkeit verwirklicht, mit dem ein Zwei-Stunden-Band innerhalb von sechs Minuten vorwärts oder rückwärts durchfahren werden kann. Höhepunkte bei Sportereignissen lassen sich somit sehr schnell heraussuchen. Trotz der hohen Ablaufgeschwindigkeit ist das Auge durchaus noch imstande, die einzelnen Szenen zu erkennen.

Neben dem schnellen Suchlauf sind Abspielen vor- oder rückwärts mit dreifacher Geschwindigkeit, Einzelbildwiedergabe (mit automatischer Verlagerung der Austastlücke an den Bildrand) sowie Einlauf in die bewegte Wiedergabe mit beliebiger Beschleunigung möglich. Alle Laufwerkfunktionen werden über Kurzhubtasten (feather touch) betätigt. Die Tasten sind so angeordnet, daß sie sowohl von der Ober-, als auch von der Vorderseite des Geräts betätigt werden können. Eine Logikschaltung erlaubt einen problemlosen Übergang von einer Funktion auf die andere (Intermix). Auch Kabel-Fernbedienung von zehn Funktionen ist möglich. Ist das Band durchgelaufen, so wird es vor dem Auswurf auto-



◄ Bild 1. Bildplatten-Versuchsaufzeichnung bei Sony mit Hochleistungslaser im Clean-Room

Bild 2. ► Die japanische Ausführung des neuen Betamax-Modells

Bild 3. Precise Components heißt eine neue Minikomponentenserie von Sony. Dazu gehören noch zwei Zweiweg-Lautsprecherboxen

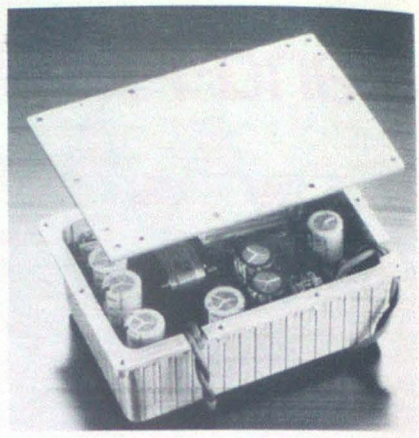


Bild 4.▶ Das Schaltregler-Netzteil weist neben geringerem Gewicht und Raumbedarf bei höheren Verstärkerleistungen den Vorteil eines wesentlich verringerten Einschaltstromes auf

matisch zurückgespult, dadurch werden archivierte Bänder stets spielbereit aufbewahrt.

Die japanische Betamax-Version ist mit zwei Tonspuren ausgestattet, die die Aufzeichnung des Stereo-Fernsehtons oder die von zweisprachig gesendeten Filmen erlauben. Dem durch die geteilten Tonspuren verringerten Geräuschspannungsabstand wirkte man mit einem speziell für das Beta-Format entwickelten, abschaltbaren Geräuschverminderungssystem entgegen; wie weit dies in der europäischen Ausführung (sie wird für Ende 1979 erwartet) zur Anwendung gelangt, war nicht zu erfahren.

Minis und Fast-Minis

Hi-Fi-Geräte werden bei Sony für drei Zielgruppen entworfen: Familie (traditioneller Geschmack), Audiophile (mit professionellen Ansprüchen) und Jugend („New Life stile"). Diese Einteilung ist durchaus im internationalen Rahmen zu sehen. Der Hang zu Mini-Komponenten ist sicher ebenfalls eine internationale Geschmacksrichtung, denn trotz der – im Vergleich zu europäischen Wohnungen – beengteren japanischen Wohnverhältnisse umgibt man sich gern mit viel Technik und opfert ihr willig einen Teil der Wohnfläche.

Echte Mini-Bausteine sind die Precise Components (*Bild 3*). Dazu gehört ein Vollverstärker mit einer Ausgangsleistung von 2 x 50 W bei 0,01 % Klirrfaktor und einer Leistungsbandbreite (IHF) von 35 Hz...35 kHz, bei dem bereits ein Vor-Vorverstärker für dynamische Tonabnehmer enthalten ist. Er weist einen Geräuschspannungsabstand (nach IHF-A) von 75 dB auf. Zur Precise-Serie gehören weiter ein UKW-MW-Synthesizer-Tuner mit acht speicherbaren Stationen und automatischem Suchlauf sowie ein speziell für diese Serie geschaffener, direktangetriebener Automatik-Plattenspieler mit bürsten- und nutenlosem Antrieb sowie Quarzregelung. Sein Rumpel-Geräuschspannungs-Abstand beträgt 75 dB; die Gleichlaufschwankungen liegen bei 0,025 %. Tuner und Verstärker nehmen – nebeneinander gestellt – gerade die Fläche des Plattenspielers ein.

Die recht hohe Ausgangsleistung des Endverstärkers wurde trotz der geringen Abmessungen durch zwei konstruktive Neuheiten möglich, die Sony auch bei anderen Komponenten einsetzt: durch die sogenannte Heat-Pipe zur hocheffektiven Wärmeableitung (durch eine von der Raumfahrt übernommene Technik wird die Verlustwärme mit Schallgeschwindigkeit, d.h. weitaus schneller als bei Kupferwärmeleitern von elektronischen Bauelementen abgeführt) und durch ein Schaltregler-Netzteil (PLPS = Pulse Locked Power Supply), das im Verhältnis zur abgegebenen Leistung weniger Raum einnimmt als konventionelle Stromversorgungen und dazu einen geringeren Innenwiderstand bei niedrigen Frequenzen aufweist. Das gegen Abstrahlung der Schaltfrequenz in einem massiven Gehäuse untergebrachte Netzteil zeigt *Bild 4*.

Zur Precise-Components-Serie gehören ferner die Zweiweg-Lautsprecherboxen SS-5 GX mit einer Nennbelastbarkeit von 50 W und den Abmessungen 159 mm x 236 mm x 212 mm; bei ihnen wird ebenfalls eine Heat-Pipe eingesetzt, die an der Rückseite der Box in einen Rippenkühlkörper mündet.

Die Ausgangsleistung des Endverstärkers wird im Bereich von 0...50 W (an 8 Ω) mit vier Leuchtdioden angezeigt; sie wird mit eigenentwickelten Transistoren erzeugt, die eine Transitfrequenz von 50 bis 80 MHz besitzen. Weniger häufig benutzte Regler sind unter einer Abdeckklappe verborgen. Der Verstärker verfügt neben einer physiologischen Lautstärkeregelung noch über eine lautstärkeabhängige Tiefenanhebung, die in zwei Stufen schaltbar ist.

In Japan bietet Sony unter dem Namen Falcon eine Mini-Komponenten-Serie an (*Bild 5*), bei der man in bezug auf Technik, Form und Aufstellungsmöglichkeit eigene Wege ging. Vorverstärker und Tuner sind genauso breit wie „normale" Einzelkomponenten, jedoch nur etwa so tief wie eine Hand; ihre Höhe wurde durch die bequeme Handhabung der wichtigsten Bedienungselemente bestimmt. Zu der Serie gehören ein Frontlader-Kassettenrecorder, ein Plattenspieler und zwei Aktivboxen. Auch hier befinden sich weniger oft benutzte Einsteller des Verstärkers unter einer Abdeckklappe.

Als Besonderheit weist der Vorverstärker einen serienmäßigen Eingang für dynamische Tonabnehmer auf; er wurde mit dem LEC-Transistor 2 SC 2014 ausgestattet. Die Bezeichnung LEC (Low Emitter Concentration) deutet hier auf besonders geringe Unreinheiten in der Emitter-Basis-Sperrschicht hin, wodurch das Stromrauschen um mehr als die Hälfte gegenüber dem Transistor 2 SC 1637 herabgesetzt werden konnte.

Der Tuner der Falcon-Serie hat die Bereiche UKW und Mittelwelle; 12 Sender können gespeichert werden, die

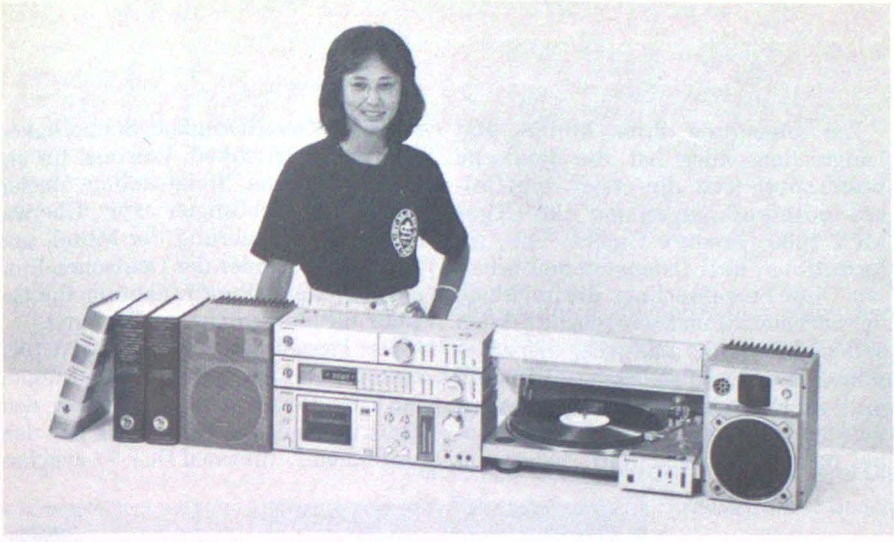


Bild 5. Die Bausteine der Falcon-Serie sind so breit wie „normale" Einzelkomponenten, Tiefe und Höhe sind jedoch auf Mini-Maße reduziert

Information bleibt über ein Jahr erhalten. Innerhalb eines einzigen Display-Feldes kam erstmalig eine zweifarbige Anzeige zum Einsatz, dabei werden Stereosendungen mit einem roten Schriftzug und Kanal bzw. Frequenz in einem blaugrauen Ton angezeigt. Die Senderabstimmung erfolgt nach dem Synthesizerprinzip mit Quarzrasterung. Zur Vereinfachung der Einstellung wird diese mit einem großen – von der Analogeinstellung her gewohnten – Drehknopf vorgenommen. Beim Durchlauf durch die Senderraster wird ein Klickgeräusch erzeugt, das als zusätzliche akustische Hilfe bei der Abstimmung dienen soll. Wie der Designer der Serie, Jon Strom, erklärte, steckt hinter diesen Details eine ernsthafte Strategie, die mit den Begriffen „See me – hear me – touch me – feel me" umrissen werden kann.

Endverstärker und Lautsprecher sind in einer Aktivbox vereint, die einige Neuheuten zu bieten hat. Erstmals kam hier ebenfalls eine Heat-Pipe zur Ableitung der in der Schwingspule entstehenden Verlustwärme zum Einsatz. Die eingebauten Endverstärker besitzen eine Ausgangsleistung von 55 W bei einem Klirrfaktor von 0,03 %. Die zur Frontseite weisende Öffnung der Heat-Pipe dient gleichzeitig als Baßreflexöffnung; durch sie findet ein reger Luftaustausch statt. Aufgrund der sehr wirksamen Wärmeabfuhr konnten Endverstärker und Lautsprecher eng benachbart angeordnet werden. Die Box enthält einen neuentwickelten Tief-Mittelton-Lautsprecher mit 16 cm Durchmesser sowie einen neukonstruierten Bändchen-Hochtöner; die Übergangsfrequenz liegt bei 3,5 kHz. Die Leiter des Hochtonlautsprechers sind ohne jegliche Klebung mit dem Trägerfilm verbunden. Nach Herstellerauskünften ist die Verbindung bis 250 °C stabil.

Der Plattenspieler des Falcon-Programms ist serienmäßig mit einem dynamischen Tonabnehmer bestückt, dessen Nadel sich auswechseln läßt. Damit hat sich das dynamische Prinzip auch die mittlere Preisklasse bei Hi-Fi-Anlagen erobert. Das Gerät besitzt Direktantrieb und läßt sich mit allen Funktionen von der Frontseite bedienen.

Der Kassettenrecorder der Serie paßt in den Abmessungen zu den übrigen Komponenten. Er ist mit einer echten LCD-Spitzenwertanzeige ausgestattet, die sich auf Speicherung (Peak Hold) schalten läßt.

Die Mini-Komponenten lassen sich zwar in einem normalen, von den „großen" Komponenten abgeguckten Rack unterbringen, zur Aufstellung in beengten räumlichen Verhältnissen gibt es jedoch ein Gestell, in dem sich die Bausteine besonders platzsparend aufstellen lassen. Ohne Schwierigkeiten kann man die Anlage daher auch auf einem Tisch unterbringen (*Bild 6*).

Eine Reihe von Kassettenrecordern besitzt – neben Ausstattungsdetails, die zur Bedienungserleichterung dienen – für die Entzerrung und die Vormagnetisierungswahl eine weitere Stellung des Wahlschalters, in der sich auf Metallpartikelband aufnehmen läßt. Das Kassettendeck TC-K 65 (*Bild 7*) erlaubt durch den Einsatz eines Mikrocomputers zusätzlich das wahlweise Abspielen von 15 Musikstücken, die in beliebiger Reihenfolge programmiert werden können. Daneben ist Rückspulen mit erneutem Wiederabspielen ohne

Bild 6. Durch einen speziellen Gestellrahmen läßt sich die Falcon-Anlage auf einem Tisch unterbringen

Bild 7. ▶ Kassettenrecorder TC-K 65 mit Programmiermöglichkeit zum Abspielen von 15 Musikstücken in beliebiger Reihenfolge

größeren Bedienungsaufwand einstellbar (Auto Play). Im Gerät werden neuentwickelte Dolby-ICs eingesetzt.

Beim Modell TC-K 80 werden alle mechanischen Funktionen (z. B. das Öffnen des Kassettenfachs) über Zahnräder vom Tonwellenmotor betätigt, so daß für die Auslösung relativ kleine Hubmagnete mit geringem Strombedarf verwendet werden können. TC-K 75 heißt eine Ausführung, bei der – erstmals bei einem Sony-Gerät – Vormagnetisierung und Entzerrung automatisch auf eine Bandsorte abgeglichen werden.

Der für den Plattenspieler PS-B 80 entwickelte Tonarm mit elektronischer Regelung (vgl. Heft 7/1979, Seite 387...390) erhielt den Namen Biotracer, da die Mikroprozessorsteuerung dem Tonarm ähnliche Bewegungseigenschaften verleiht, wie sie der menschliche Arm besitzt. Eine Blockschaltung des Tonarms, deren Herzstück ein speziell entwickelter Mikrocomputer bildet, zeigt *Bild 8*. Sony wird dieses Plattenspielermodell, das problemlosen Wechsel der Abtastsysteme, rein elektronische Einstellung der Auflagekraft und eine bisher nicht realisierbare Dämpfung der Tonarmresonzen erlaubt, im Herbst auf der Funkausstellung zeigen. Th.

Mikro-Prozeßrechnersysteme steuern Mittel- und Langwellensender

Zur Steuerung ihrer Mittel- und Langwellensender hat die Deutsche Bundespost jetzt die ersten fünf Mikro-Prozeßrechnersysteme des Typs MPS 1080 (Kreutler GmbH, Zeit-, Informations- und Datensysteme) erhalten. Diese Prozeßrechner, die innerhalb der nächsten Monate eingebaut werden sollen, haben die Aufgabe, die angeschlossenen Sendeanlagen zu schalten und zu überwachen. Diese Arbeiten wurden bisher vom Bedienungspersonal manuell durchgeführt. Neben der erhöhten Zuverlässigkeit, Schnelligkeit und der Möglichkeit, Personal für andere Aufgaben freizustellen, bieten diese „Einrichtungen zur Überwachung und Steuerung der Mittel- und Langwellensender der Deutschen Bundespost" dem Rundfunkhörer die Gewähr für einen sicheren Empfang.

Das Prozeßrechnersystem MPS 1080 besteht aus der Zentraleinheit, digitalen Ein- und Ausgabebaugruppen, dem Zeitsteuerteil, das über Funk mit dem amtlichen Zeitnormal DCF 77 synchronisiert wird, sowie dem Kontroll- und Bedienungsfeld. Die Steuerung und die Überwachung können entweder direkt am MPS 1080 oder über eine abgesetzte Fernwirkanlage erfolgen. Alle in das System einfließenden Meldungen und die abgegebenen Kommandos werden auf einem alphanumerischen Drucker mit Datum- und Uhrzeitangabe protokolliert. Durch seinen modularen Aufbau ist das System jederzeit erweiterbar.

Diese Mikro-Prozeßrechnersysteme vereinfachen den Betriebsablauf von Rundfunksendern

Es ist ein universelles Mikro-Prozeßrechnersystem auf der Basis des Mikroprozessors MP 6800, das hauptsächlich für den industriellen Einsatz konzipiert wurde. Ein umfangreiches Angebot an Peripheriebaugruppen und Interfacekarten ermöglicht die Ausführung fast aller Aufgaben der Meß- und Prozeßdatenerfassung, Datenverarbeitung, Datenübertragung sowie der Prozeß- und Maschinensteuerung. Eine spezielle Systemkonfiguration wird als Einsatzleitrechner für Polizei, Feuerwehr und Rettungsdienste eingesetzt.

Das *Bild* zeigt drei der fünf Mikro-Prozeßrechnersysteme während der Abnahme durch die Bundespost.

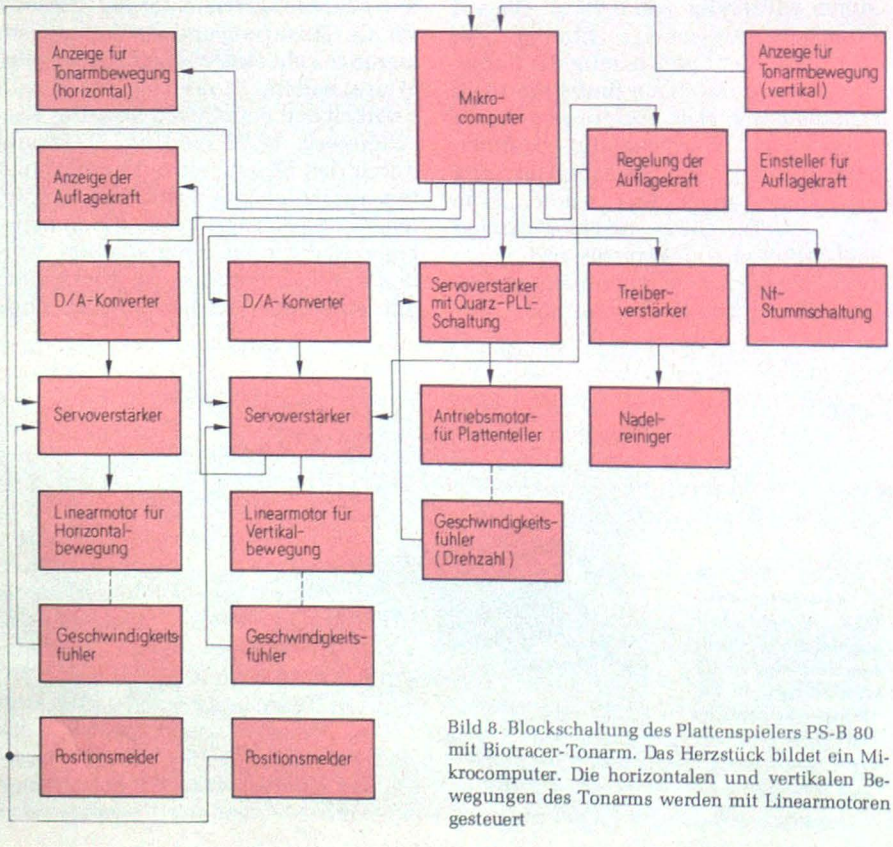


Bild 8. Blockschaltung des Plattenspielers PS-B 80 mit Biotracer-Tonarm. Das Herzstück bildet ein Mikrocomputer. Die horizontalen und vertikalen Bewegungen des Tonarms werden mit Linearmotoren gesteuert

Farbfernsehgeräte für Bildschirm- und Videotext

Ab 1980 werden die beiden neuen Informationssysteme Videotext und Bildschirmtext einer breiteren Öffentlichkeit zur Verfügung stehen. Die Sendeanstalten werden für Videotext etwa 80 Seiten redaktionell bearbeiten und ausstrahlen, während die Bundespost das Bildschirmtext-System in Düsseldorf/Neuß und Berlin einem Akzeptanztest unterziehen wird (s.a. Heft 3/79, Seite 5 und 12, Heft 4/79, Seite 38, Heft 5/79, Seite 56, und Heft 9/79, Seite 44). Über Farbfernsehgeräte, die den Empfang dieser Dienste erlauben, wurde auf Pressekonferenzen von Blaupunkt und ITT Schaub-Lorenz berichtet.

Bei Blaupunkt...

Rechtzeitig zu Beginn der Versuchssendungen wird Blaupunkt Farbfernsehgeräte für beide Informationssysteme anbieten, bei denen auch die Bildschirm- und Videotextfunktionen über eine erweiterte Infrarot-Fernbedienung abgerufen werden können. Für institutionelle Anwender sind bereits jetzt entsprechende Geräte lieferbar.

An die Bildschirmtext-Geräte können eine Volltastatur für die Nachrichtenübermittlung, ein Kassettenrecorder zur Speicherung interessanter Seiten und ein Drucker zur Erstellung einer Kopie einer ausgewählten Seite angeschlossen werden. Ferner steht eine erweiterte Volltastatur zur Verfügung, die u. a. eine Erleichterung bei der Aufbereitung von grafischen Darstellungen, Tabulatorfunktionen für Listen und Korrekturhilfen bietet.

Mit allen Blaupunkt-Bildschirmtext-Geräten lassen sich im Off-Line-Betrieb, also ohne Verbindung mit dem Postcomputer, Seiten editieren und später zum Computer übertragen. Darüber hinaus kann auch eine Kommunikation von Bildschirmtext-Gerät zu Bildschirmtext-Gerät erfolgen, und ebenso ist der Anschluß eines Rechners möglich. Denkbar ist z. B. eine Bürokommunikation mit einem Kleinrechner als Zentrale und mehreren Bildschirmtext-Geräten. Durch die gegebenen Hardware-Voraussetzungen – Bildschirm, Tastatur, Kassettenrecorder, Drucker und Mikroprozessor – kann man ferner durch Erweiterung von Programm- und Arbeitsspeicher relativ einfach und preiswert zu einem vollwertigen Personal- oder Heim-Computer kommen. Anwenderprogramme für diesen Computer könnten z. B. vom Postcomputer zur Verfügung gestellt werden. Für ein solches System wären Anwendungen nicht nur im privaten Bereich, sondern auch bei Klein- und Mittelbetrieben denkbar.

... und bei ITT Schaub-Lorenz

Mit dem Modell Ideal Color 3660 BVT stellte ITT Schaub-Lorenz das erste serienmäßig gefertigte Farbfernsehgerät für Bildschirm- und Videotext vor (*Bild 1*). Die zum Empfang dieser Dienste erforderliche Elektronik (natürlich mit Ausnahme des für Bildschirmtext notwendigen Modems) ist hier auf einem Subchassis untergebracht, das mit dem Hauptchassis über Steckkontakte verbunden ist. Die Betriebszustände Bildschirmtext bzw. Videotext werden im Bedienteil des Gerätes mit Leuchtdioden angezeigt. Obwohl die Bildschirm- und Videotextseiten völlig voneinander abweichen, ist das Prinzip, mit dem der 3660 BVT eine Textseite darstellt, für beide Systeme gleich.

Die Bedienung des Gerätes erfolgt über eine – Video-Processor genannte – Infrarot-Fernbedienung mit 42 Tasten. Damit können alle Fernsehempfangs- und Bildschirmtext/Videotext-Funktionen gesteuert werden. Für die Zukunft ist auch die automatische Anwahl des Datenbank-Computers auf Tastendruck an der Fernbedienung geplant. Zu den fernbedienbaren *Bildschirmtext*-Funktionen gehören:

- Eingabe von Teilnehmer-Nummer und Kennwort,
- Abruf des Inhaltsverzeichnisses und Durchblättern der Textseiten oder Direktabruf einer Seite,
- Mehrfachseite weiterblättern,
- Eingabekorrektur,
- Zurückblättern,
- fehlerhafte Seite wiederholen,
- Schrifthöhe verdoppeln,
- verdeckten Text abrufen,
- 5-Sekunden-Einblendung des Fernsehbildes,
- Text-Betrieb mit oder ohne Schlußbild beenden bzw. sofort die Verbindung zur Datenbank aufheben,
- letzte Textseite löschen.

Bei *Videotext*-Betrieb lassen sich folgende Funktionen fernbedienen:

- Inhaltsangaben oder bereits bekannte Textseiten abrufen,
- Eingabekorrektur,
- weitere Seiten desselben oder eines anderen Senders abrufen,
- Mehrfachseiten anhalten und weiterblättern,
- Schrifthöhe verdoppeln,
- Seitenabruf zu einer vorgewählten Zeit,
- Seitenabruf im Augenblick der Informations-Aktualisierung,
- Untertitel abrufen,
- Lösungen abrufen.

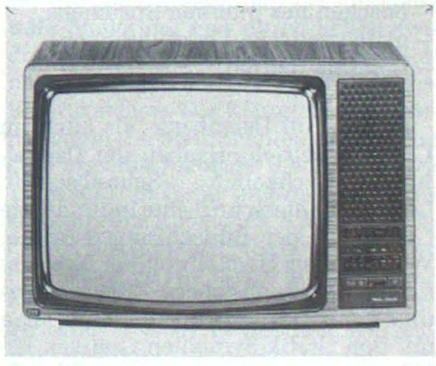


Bild 1. Ideal Color 3660 BVT von ITT Schaub-Lorenz, das erste serienmäßige Farbfernsehgerät für Bildschirm- und Videotext

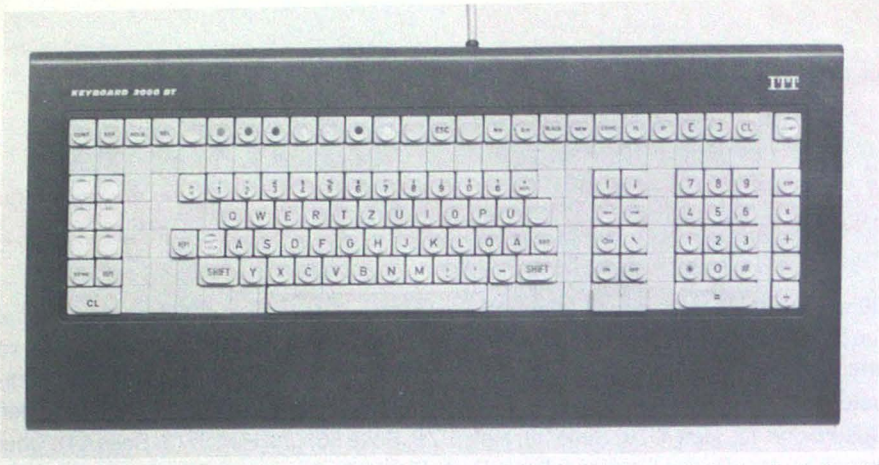


Bild 2. Die Bildschirmtext-Schreib- und Steuertastatur Keyboard 2000 BT ermöglicht den Dialogbetrieb mit dem Datenbank-Computer

Schreib- und Steuertastatur Keyboard 2000 BT

Für den Dialog-Betrieb mit der Datenbank steht bei ITT Schaub-Lorenz die Bildschirmtext-Schreib- und Steuertastatur Keyboard 2000 BT zur Verfügung (*Bild 2*). Sie kann über eine 10polige Steckverbindung mit dem Farbfernsehempfänger 3660 BVT verbunden werden und erhält von diesem auch ihre Betriebsspannungen von +5 V und –12 V. Folgende Steuerbefehle können gegeben werden:

- Eingeben und Abrufen von Textseitenzahlen,
- Buchstaben und Ziffern (alphanumerische Befehle),
- Groß- und Kleinschreibung,
- Satz- und Sonderzeichen,
- Zwischenräume,
- Verdoppeln der Schrifthöhe,
- Cursor-Funktionen,
- sechs Farben und Weiß für mehrfarbige Texte und Grafiken,
- verschiedenfarbige Hintergründe auch in einzelnen Textzeilen,
- 64 verschiedene Zeichen-Symbole für Grafiken,
- Blinken zum Hervorheben wichtiger Textstellen,
- Löschen des internen Speichers,
- mathematische Verknüpfungen,
- Compile-Betrieb.

Sowohl im Datenbank- als auch im Compile-Betrieb erlauben die Darstellungsmöglichkeiten Schreibschrift, Grafik und Zierschrift eine individuelle Gestaltung der Bildschirmtext-Seiten. Während zur Herstellung der Schreibschrift die Buchstaben, Ziffern, Satz- und Sonderzeichen dienen, kann man mit den Grafik-Symbolen Grafiken beliebiger Form und Größe mosaikartig zusammenstellen. Die Zierschrift ist eine spezielle Form der grafischen Darstellungsweise, bei der jeder Schrifttyp aus einzelnen Grafik-Symbolen zusammengesetzt wird.

Im Compile-Betrieb ist das an das Bildschirmtext-Farbfernsehgerät angeschlossene Keyboard 2000 BT nicht über das Telefonnetz mit einem Datenbank-Computer verbunden. Die Funktionsbefehle werden ausschließlich in den internen Speicher des Farbfernsehempfängers eingegeben und auf dem Bildschirm ausgeschrieben. Das bietet die Möglichkeit, eine Bildschirmtextseite zunächst vollständig fertigzustellen und anschließend zum Datenbank-Computer zu übertragen.

*

Die neuen Super-Color-80-Farbgeräte mit SM-Chassis von Grundig sind für eine einfache Nachrüstung zum Empfang von Bildschirm- und Videotext vorbereitet. Sie haben an der Frontseite einen Universalschacht, der außer zur Aufbewahrung des Fernbedienungsgebers auch zum Anschluß von verschiedenen Zusatzgeräten, darunter Videotext- und Bildschirmtext-Decoder, dient. Ra.

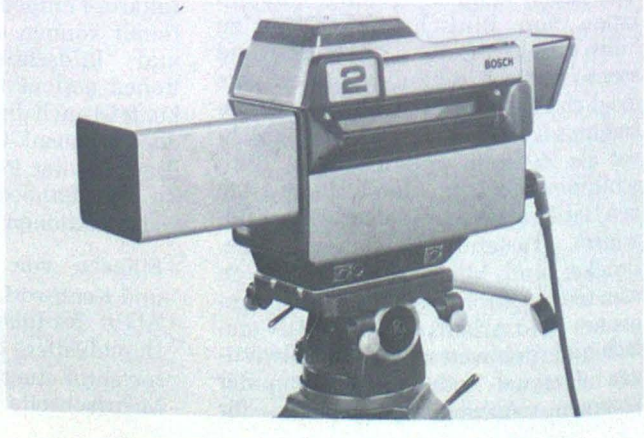
Eine wirtschaftliche Farbproduktionskamera

Die weitere Ausbreitung des Farbfernsehens in der Welt verlangt neben den hochgezüchteten Farbstudiokameras auch wirtschaftlichere Kameras mit geringerem Gewicht, die aber volle Studioqualität aufweisen müssen. Der Geschäftsbereich Fernsehanlagen der Robert Bosch GmbH stellt für diese Zwecke die KCP 60 vor, eine Kamera mit drei $^2/_3$-Zoll-Aufnahmeröhren und automatischer Strahlstrom-Kontrolle, konzipiert für den Einsatz im Studio und bei Außenaufnahmen. Bei der Verwendung von Dioden-Gun-Aufnahmeröhren ist eine 16fache Übersteuerung zulässig, das entspricht vier Blendenstufen.

Die Kamera ist leicht, stoßgeschützt und hat einen neigbaren elektronischen Sucher. Hohe Auflösung und Empfindlichkeit sichern die verlangte Studioqualität. Als Zubehör stehen eine Anzahl Automatiken zur Verfügung, die die Grundversion erweitern. Im Signalprozessor befinden sich alle Kontroll- und Monitoring-Funktionen. Diese Einheit darf bis zu 500 m vom Kamerakopf entfernt untergebracht werden und kann mit einem Haupt- und einem Nebenbedienungsgerät betrieben werden.

Die neue Kamera wird ab 4. Quartal 1979 in Pal-Version ausgeliefert; die Secam-Version folgt im 1. Quartal 1980.

Mit ca. 92 000 DM, dieser Betrag gilt für den kompletten Kamerazug mit Röhren und Objektiv, ist die KCP 60 vergleichsweise preisgünstig.



Die KCP 60 ist eine neue preisgünstige Produktionskamera für Studio- und Außenbetrieb

Wilhelm Roth

Gedanken zur Tontechnik von morgen

Studiogeräte-Ausstellung auf der 11. Tonmeistertagung

Geräte und Anlagen der professionellen Ton-Studiotechnik haben international einen hohen Grad technischer Perfektion erreicht. Viele der in diesem Bereich gewonnenen Erkenntnisse finden erfahrungsgemäß ihren Niederschlag auch in technischen Nachbargebieten, insbesondere in der Hi-Fi- und in der Ela-Technik. Deshalb behandelt der nachstehende Bericht vor allem Entwicklungstrends, die im Rahmen dieser Ausstellung und in Fachgesprächen erkennbar geworden sind.

Mit der alle drei Jahre vom Verband Deutscher Tonmeister (VDT) veranstalteten Tonmeistertagung ist traditionsgemäß eine Ausstellung von Geräten der Ton-Studiotechnik verbunden. Sie hat in europäischen Fachkreisen immer viel Beachtung gefunden. Während bei früheren Tagungen wegen des begrenzten zur Verfügung stehenden Raumes eine oft drangvolle Enge herrschte, die den Zweck dieser Ausstellung – Präsentation und Diskussion – manchmal in Frage zu stellen drohte, stand auf der 11. Tonmeistertagung vom 22. bis 25. November 1978 im Hause des Senders Freies Berlin (SFB) den rund fünfzig Ausstellern genügend Raum zur Verfügung.

Die Ausstellung bietet eine ausgezeichnete Möglichkeit, sich über die heute und morgen für die Praxis benötigte Hardware zu informieren und über die übermorgen zu erwartende neue – meist nur erst auf dem Papier existierende – Technik zu diskutieren. Schade, daß Geräte und Anlagen für die Tonbearbeitung beim Film fast unter den Tisch gefallen sind, obwohl der Film mit über 50 % Anteil der Sendezeit bei den bundesdeutschen Fernsehanstalten und sogar etwa 80 % Anteil an den amerikanischen Hauptprogrammen auch heute noch der wichtigste Programmträger für das Fernsehen ist.

Neben bereits mehr oder weniger bekannten Studiogeräten sah man in Berlin auch einige richtungweisende Entwicklungen, die möglicherweise die Ton-Studiotechnik der Zukunft wesentlich beeinflussen. In einem meist nur bescheidenen, um nicht zu sagen zu bescheidenen Rahmen fanden sie leider nicht immer die breite Aufmerksamkeit, die sie zumindest als Diskussionsgrundlage verdient gehabt hätten.

Spektraldynamik-Prozessor (SDP)

Jedem Tontechniker und auch vielen musikalisch interessierten Hörern ist bekannt, daß der subjektiv empfundene Lautstärkepegel bei der Lautsprecherwiedergabe keineswegs dem physikalischen Schalldruck entspricht. So bleibt beispielsweise ein piano aufgenommener Geigenton bei der Wiedergabe musikalisch immer ein Piano-Ton, und zwar unabhängig von der Wiedergabelautstärke. Die Ursachen und Zusammenhänge zwischen Musikklängen und ihren physikalischen Strukturen hat E. Schumann schon 1929 in seiner Habilitationsschrift „Physik der Klangfarben" untersucht und vier Klangfarbengesetze aufgestellt.

Schumann konnte nachweisen, daß – unabhängig von der Höhe des Grundtons – die Klangfarbe eines jeden Instruments durch feste Frequenzbereiche – sogenannte Formantstrecken – mit stärkeren Partialtönen bestimmt wird (Formantstreckengesetz). Mit zunehmender Klangstärke des Instruments verschiebt sich das Maximum in Richtung auf höhere Partialtöne derart, daß die hohen Partialtöne innerhalb einer Formantstrecke stärker, die tiefen hingegen schwächer werden (Akustisches Verschiebungsgesetz). Neben dem hier nicht weiter zu erörternden Akustischen Sprunggesetz ist das Formanten-Intervallgesetz von besonderer Wichtigkeit. Ist nämlich die Klangfarbe eines Instruments durch zwei Formantstrecken charakterisiert, dann stehen ihre stärksten Partialtöne in einem festen und für das jeweilige Instrument kennzeichnenden Verhältnis, das von der Höhe des Grundtons unabhängig ist.

In Berlin zeigte die *Ibemco GmbH* eines der ersten serienmäßig hergestellten Geräte für die klangfarbengerechte Dynamikregelung. Den ersten Schumannschen „Spectral Dynamic Processor" hatte Professor Dr. J. Fricke, Leiter des Akustischen Instituts der Universität Köln, bereits am 25. August 1977 zum ersten Male in Salzburg auf dem Kongreß des Internationalen Musikzentrums (IMZ) vorgestellt.

Über die ersten Seriengeräte konnten noch keine detaillierten technischen Unterlagen zur Verfügung gestellt werden. Darüber wird noch zu einem späteren Zeitpunkt zu berichten sein. Hier sei nur kurz gesagt, daß für die spektrale Steuerung vier durch Schiebewiderstände (Pegelsteller) gesteuerte Kanäle (2 x Stereo oder 4 x Mono) zur Verfügung stehen. Die Klangformungseinheiten für die Instrumentenklangfarben sind als einschiebbare Moduln (bis zu 16 Stück) im Gerät untergebracht. Sie sind auf den typischen Klang der Orchesterinstrumente programmiert, und vier beliebige von ihnen können durch Knopfdruck den einzelnen Kanälen zugeordnet werden. In welchem Ausmaß die spektrale Dynamikänderung die Arbeit des Tonmeisters und des Toningenieurs beeinflussen kann und wird, bleibt abzuwarten.

Surround Sound

Auf der 59. Tagung der Audio Engineering Society (AES) vom 28. Februar bis 3. März 1978 in Hamburg stellte die britische Firma *Calrec Audio* der Öffentlichkeit erstmalig das Mikrofon Sound Field CM 4050 vor. Es ist ein bemerkenswerter Schritt in Richtung „Rundum-Ton"-Systeme.

Die meisten bisherigen Mikrofone für diese Aufnahmetechnik sind Weiterentwicklungen auf der Basis bekannter Stereo-Systeme. Sie haben sich aber alle, wie beispielsweise auch die Quadrophonie, trotz intensiver Bemühungen bisher nicht durchsetzen können. Hinzu kommt, daß diese Systeme an die räumliche Anordnung der vier Lautsprecher Anforderungen stellen, die in Wohnräumen kaum oder nur schwer realisierbar sind.

Das „Sound-Field"-Mikrofon dagegen tastet nun das zu übertragende Schallfeld an einem sorgfältig ausgesuchten Punkt ab. Die dabei gewonnen Signale dienen dann auf der Wiedergabeseite zur optimalen Rekonstruktion des originalen Schallfeldes über Lautsprecher. Die jeweils erforderliche Richtcharakteristik ergibt sich durch entsprechende Verarbeitung der von vier dicht beieinander angeordneten Einzelmikrofonen gelieferten Signale und eine Phasen-Amplituden-Matrizierung. Durch elektrische Maßnahmen lassen sich aus den im sogenannten B-Format vorliegenden Ausgangssignalen der Mikrofone praktisch alle Richtcharakteristiken beliebiger Mikrofone nullter und erster Ordnung synthetisch herstellen: Kugel, Niere, Superniere, Achter usw. (Mikrofone nullter Ordnung sind Druckempfänger mit Rundcharakteristik, Mikrofone erster Ordnung Druckgradientenempfänger mit Achter-Charakteristik.) Benutzt man je zwei der Einzelmikrofone als Stereo-Paar, dann läßt sich elektrisch sowohl der Winkel zwischen den beiden Stereo-Paaren einstellen als auch die Richtung beliebig schwenken oder neigen.

Von den vier Mikrofon-Ausgangsspannungen entspricht eine dem Schalldruck; die drei anderen entsprechen den drei Komponenten des Druckgradienten (Links minus Rechts, Vorne minus Hinten, Oben minus Unten). Die vier Komponenten (X, W, Y, Z) des zusammengesetzten B-Format-Signals entsprechen folgenden Richtcharakteristiken und sind den jeweils angegebenen Kanälen (Spuren) zugeordnet:

X: nach vorne gerichtet, Achtercharakteristik; Kanal 1;

W: Kugelcharakteristik; Kanal 2;

Y: nach links gerichtet, Achtercharakteristik; Kanal 3;

Z: nach oben gerichtet, Achtercharakteristik; Kanal 4.

Werden die Höhen- und Tiefen-Informationen nicht benötigt, kann das Signal Z entfallen; man erhält dann ein 3-Kanal-B-Format.

Ein besonderer Vorzug dieser Aufnahmetechnik ist, daß die Signalverarbeitung auch noch nach der eigentlichen Aufnahme möglich ist. Dadurch hat der Tonmeister die bisher wohl einmalige Möglichkeit, beim Abmischen alle Freiheitsgrade ausnutzen zu können, die ihm diese Technik grundsätzlich bietet.

Am Rande der Tonmeistertagung war Gelegenheit, sich einen persönlichen Eindruck von der akustischen Wiedergabe mit dieser neuen Technik zu verschaffen. Insgesamt war der Eindruck überzeugend. Eine Eigentümlichkeit der vorgeführten Tonaufnahmen war ein gewisser, subjektiv deutlich wahrnehmbarer Elevationseffekt. Er wirkte sich so aus, daß beispielsweise ein Solo-Instrument gegenüber dem begleitenden Orchester etwas erhöht geortet wurde. Bei einer anderen Aufnahme aus einem großen Saal mit viel Publikum rundum und erheblichem Stimmengewirr, Beifallklatschen und anderen Umgebungsgeräuschen hatte man das Gefühl, in der Mitte des Parketts zu sitzen, während die Masse der Zuhörer auf einem rund um das Parkett laufenden „Balkon" geortet wurde. Inwieweit diese Erscheinungen systemspezifisch oder nur aufnahmetechnisch bedingt sind, ließ sich in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit nicht eindeutig klären. Erste Versuche in Großbritannien, auch über Rundfunksender, haben die Brauchbarkeit dieses Verfahrens bestätigt, und es kann als ziemlich sicher angenommen werden, daß die Surround-Field-Technik zunehmend an Bedeutung gewinnen wird.

Digitale Tonaufzeichnung

Die Technik der digitalen Tonaufzeichnung stand in Berlin nicht so sehr im Vordergrund der Diskussionen wie auf der AES-Convention im Frühjahr 1978 in Hamburg. Es gab nur wenig Fachleute, die nicht der Meinung waren, daß dieser Technik die Zukunft gehöre, wenn an die Qualität der Tonaufzeichnung höchste Ansprüche gestellt werden müssen. Soweit die Entwicklung heute schon abschätzbar ist, wird die Einführung der digitalen Tonaufzeichnung und Tonbearbeitung zunächst den Schallplatten- und Rundfunkstudios vorbehalten bleiben.

Nach Informationen aus dem Ausland, vor allem aus den USA, sind besonders einige große Schallplattenhersteller daran interessiert. Aus gutem Grund, denn man kann mit Sicherheit erwarten, daß in einigen Jahren Tonträger für den anspruchsvollen HiFi-Freund auf dem Markt sein werden, deren Qualität besser ist als die der heute in den Archiven lagernden Originalaufnahmen in Analogaufzeichnung. Ganz grob vereinfacht könnte man sagen, daß der große Bestand an vorhandenen Archivaufnahmen für diese Qualitätsklasse dann mehr oder weniger „wertlos" sein dürfte. Der Produzent aufwendiger Musik-Neuaufnahmen – die Kosten dafür erreichen sechs- oder sogar siebenstellige DM-Werte – ist deshalb daran interessiert, die bestmögliche und zukunftssichere Aufzeichnungsqualität zu erreichen, um die von diesen Originalaufnahmen für den Endverbraucher hergestellten Tonträger möglichst lange Zeit verkaufen zu können. Dieser Entscheidungszwang beeinflußt schon heute die langfristigen Programmplanungen der Schallplattenhersteller.

Welche besonderen Vorteile bietet nun die digitale Tonaufzeichnung? Zunächst ist imponierend, daß der Frequenzbereich 30...15 000 Hz ±0,3 dB linear mit weniger als 0,03 % Klirrfaktor und Intermodulation wiedergegeben werden kann. Zeitfehler treten nicht auf, so daß auch keine Tonhöhenschwankungen (Flutter) mehr meßbar sind. Weiterhin ist auch das Übersprechen zwischen den Spuren vernachlässigbar klein (Übersprechdämpfung über 90 dB im ungünstigsten Fall, auch bei Synchron-Abhören). Der Rauschabstand liegt bei über 90 dB. Das ist für die Praxis vielleicht einer der wichtigsten Vorteile, denn damit ist das sogenannte

Generationenproblem bei Mehrfach-Überspielungen kein Problem mehr. Wie Versuche gezeigt haben, treten auch bei höheren Generationen keine Qualitätsverluste auf, während beim Überspielen von Analogaufzeichnungen selbst unter Laborbedingungen der Qualitätsverlust erheblich ist, wie Füszfás, Kiss und Uzsoki beispielsweise schon 1962 auf der Konferenz über die Signalspeicherung auf bewegten magnetischen Medien in Budapest gezeigt haben. Die vorgenannten Werte gelten für den von der BBC, London, gemeinsam mit der Mincom Division von 3M, St. Paul (Minn.), entwickelten 32-Spur-Digitalrecorder mit 1-inch-Band. Andere Entwicklungen digitaler Audiorecorder haben ähnliche Werte ergeben, so daß die obigen Werte als typisch gelten können.

Ein Nachteil der digitalen Tonaufzeichnung ist die Empfindlichkeit gegen Dropouts. Es sind aber bereits Verfahren entwickelt und teilweise auch schon praktisch erprobt worden, die durch hinzugefügte Parity-Bits oder andere Maßnahmen solche Fehler weitgehend korrigieren oder unhörbar machen. Daß der von der heute praktizierten Technik her bekannte mechanische Bandschnitt nicht mehr möglich ist, bedarf kaum der Erwähnung. Bei der digitalen Tonaufzeichnung wird man – ähnlich wie bei der heutigen Videoaufzeichnung – elektronisch „schneiden" müssen. Das erfordert eine besondere Ausbildung vor allem der Tontechnikerinnen, wird aber kein entscheidendes Hindernis für die Einführung der digitalen Tonaufzeichnung sein.

Automatisierung im Tonstudio

Für die Automatisierung im Tonstudio zeichnen sich noch keine klaren Linien ab. Bei der Vielzahl von Stellern (Pegel, Mischer, Entzerrer, Panorama usw.) in der modernen Vielkanal-Tonaufnahmetechnik ist es schwer, einen gemeinsamen Nenner zu finden. Dazu laufen die Wünsche der verschiedenen Studios noch sehr auseinander. Hinzu kommt, daß es auch vielfach noch an praktischen Erfahrungen mit Pilotanlagen fehlt.

Die Steuerung von Ablaufvorgängen setzt sich dagegen bei den Studio-Tonbandmaschinen mehr und mehr durch, denn in diesem Bereich hat die Automatik unbestritten erhebliche betriebstechnische Vorteile. So kann beispielsweise der Mikroprozessor hier die zahlreichen Laufwerkfunktionen einschließlich der Bandsteuerung betriebssicher und zeitsparend durchführen.

Ähnliche Möglichkeiten bieten sich für die Vielspur-Aufnahmetechnik an, wenn man mehrere Laufwerke im Synchronlauf oder für synchronen Rangierbetrieb mit erhöhter Vorlauf- und Rücklaufgeschwindigkeit betreiben will. Neben den klassischen Interlock-Systemen (Elektrische Welle) bieten zusätzlich auf dem Magnetband aufgezeichnete Code-Informationen weitere Möglichkeiten. Der ASCII-Code wird zwar hauptsächlich im Videobereich benutzt, heute aber auch auf seine Möglichkeiten im Audiobereich untersucht, weil seine zahlreichen User-Bits für die Tonbearbeitung nützlich sein können. Der phasenstarre Lauf mehrerer Maschinen wird in den USA bereits im Probebetrieb getestet. Darüber hinaus sieht man aber sowohl für diesen Code als auch für den EBU-Zeitcode Möglichkeiten, die Tonbearbeitung und den Tonschnitt bei Aufnahmen mit mehreren Maschinen zeitsparend und vor allem betriebssicher auszuführen.

Bei Vielspur-Studioanlagen wird die Automatisierung wahrscheinlich eine der wichtigsten Aufgaben der nächsten Zukunft sein, weil der Trend – vor allem im Bereich der U-Musik – immer mehr in Richtung „Effektmusik" geht. Neben der heute schon fast konventionellen 24-Spur-Technik stehen die Wünsche der freien Studios nach 32 und noch mehr Spuren. In Berlin sah und hörte man noch nichts über die im vergangenen Jahr bei einigen US-Studios eingeführte 32-Spur-Technik mit Aufzeichnung auf 3-inch-Magnetband. Vermutlich ist der Wunsch nach so vielen Spuren zumindest in Europa nicht (oder noch nicht) so dringend, daß es sich lohnen würde, für diese Technik neue Studios zu bauen oder alte umzurüsten.

Die Automatisierung der Tonaufnahme und der Tonbearbeitung wird wohl noch eine ganze Weile auf sich warten lassen. Es ist kaum anzunehmen, daß ein Computerprogramm in der Lage sein wird, die künsterische Arbeit des Tonmeisters vom Blick in die Partitur bis zum fertigen Ton-Endprodukt zu ersetzen. Dagegen kann die Automatik dem Tonmeister eine nützliche Hilfe sein, wenn sie ihn von oft wiederkehrenden Arbeiten – beispielsweise beim Abmischen – entlastet. Für solche „teilautomatisierten" Misch- und Regiepulte gibt es bereits seit zwei oder drei Jahren auch Konzeptionen, die sich aber durchweg noch im Stadium der Erprobung befinden.

Auch in Berlin wurden diese Fragen diskutiert. Es geht dabei im Grunde genommen nicht nur um die Frage, in welchen Teilbereichen der Ton-Aufnahmetechnik eine Automatisierung sinnvoll ist oder nicht, sondern mindestens ebenso um die Frage, wer die dazu notwendigen Komponenten entwickelt und baut und wer eine solche Technik bezahlen kann. Zur Beantwortung der Frage bedarf es noch eingehender Untersuchungen. Vernünftigerweise stand fast überall nicht der mögliche Zeitgewinn im Vordergrund des Interesses. Vielmehr vertrat man die Meinung, daß es primär Aufgabe der Automatik sein müsse, dem Tonmeister zu helfen, die Qualität der bei gleichem Zeitaufwand von ihm geleisteten Arbeit zu verbessern.

Ergonomie – Anthropometrie – Psychoakustik

Die heute im Tonstudio eingesetzten Misch- und Regiepulte haben als Folge der Vielspurtechnik und neuer, technisch aufwendiger Verfahren für die Tonbearbeitung Abmessungen erreicht, die den Maßen des menschlichen Körpers nicht mehr gemäß sind. Erfreulicherweise hat man das vielerorts erkannt und eingesehen, daß die Abmessungen vieler Geräte und auch ihre Formen für die Zukunft nicht mehr diskutabel sein können. Auch in Berlin waren Ansätze dafür erkennbar. Ergonomie (Wissenschaft von der optimalen wechselseitigen Anpassung zwischen dem Menschen und seinen Arbeitsbedingungen) und Anthropometrie (Wissenschaft von den Maßverhältnissen am menschlichen Körper) werden zukünftig ein gewichtiges Wort bei der Gestaltung von Geräten und Anlagen mitzureden haben.

Neue Techniken stellen neue Anforderungen an den Menschen; die Technik aber muß auch bedienbar sein.

Digitales und Analoges von der Tontechnik

Bericht über die Studiogeräte-Ausstellung der AES-Convention in Brüssel

Die 62. AES-Convention war gleichzeitig die neunte auf europäischem Boden; die Wahl des Tagungsorts fiel dieses Mal auf Brüssel. Sowohl die Zahl der Teilnehmer an den Fachvorträgen der Convention als auch die der Aussteller konnte bisher jedes Jahr einen Zuwachs verzeichnen. Dieses Jahr zeigten rd. 120 Aussteller aus europäischen Ländern und den USA ihre Produkte. Neben Geräten und Zubehör für die Tonaufnahme und -speicherung gab es viel Peripherie in Form von Kassettenkopier- und Konfektioniermaschinen zu sehen; PCM-Recorder für die in Brüssel viel diskutierte digitale Tonaufzeichnung suchte man allerdings vergebens.

Ein schier unübersehbares Angebot an Mischpulten, bei denen sich eine Tendenz zur ergonomischeren und bedienerfreundlicheren Anordnung der immer größer werdender Anzahl von Bedienungselementen erkennen läßt, wurde durch eine Fülle von Bearbeitungsgeräten ergänzt, ohne die ein Tonstudio heutzutage anscheinend nicht mehr auskommen kann. Regiepulte mit Logik-Kontrolle der wichtigsten Betriebszustände (Aufnahme, Synchronisation, Abmischen), Bestückung jedes Kanals mit einer Kombination von Kompressor, Expander und Noise-Gate (Schwellwertverstärker) sowie mit parametrischer Vierbereichs-Entzerrung gehören bereits zur Standardausstattung.

Gleichspannungssteuerung von Pegeln

Besonders leichte Anpassung eines Mischpults an die sehr unterschiedlichen Aufgaben wird durch „indirekte" Pegelregelung mit spannungsgesteuerten Abschwächern (VCAs) erreicht; der Vorteil besteht darin, daß sich beliebige Kanäle zu Untergruppen zusammenfassen und mit einem einzigen Regler, der die erforderliche Steuerspannungs-Kennlinie aufweisen muß, beeinflussen lassen.

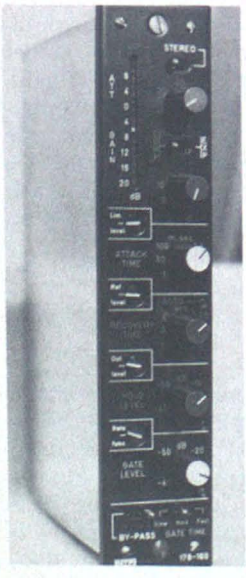
Der spannungsgesteuerte Abschwächer 1537 A von *Aphex* ist in einem 14poligen DIP-Gehäuse enthalten; mit der entsprechenden Steuerspannung sind Pegelverringerungen bis 100 dB möglich. Die Bandbreite beträgt 0 Hz...5 MHz (!). Nur wenige äußere Bauteile sind für die Anpassung an den internen Aufbau von Mischpulten verschiedener Hersteller notwendig.

In einer Kassette mit den Abmessungen 40 mm x 190 mm befindet sich der Kompressor-Expander-Limiter-Schwellwertschalter 179–160 von NTP (Bild 1). Er besteht vom Aufbau her aus zwei Teilen: der Signalbeeinflussungs-Schaltung und dem Steuerspannungsteil. Kompression und Expansion werden mit 16 LED angezeigt. Alle wichtigen Parameter lassen sich – je nach den Gegebenheiten – einstellen.

Signalspeicherung – analog...

Eine ganze Reihe von Klangmanipulationsgeräten für Tonstudios bietet *Marshall Electronic* an. Sie beruhen auf analogen Verzögerungsleitungen, deren Verzögerungen durch Spannungssteuerung modulierbar sind. Durch Rückführungen und Kopplungen der Steuerspannungen bzw. Modulation der Steuerspannungen durch andere Instrumente oder externe Erzeugung mit verschiedenen Kurvenformen, ergeben sich unzählige Klangeffekte, für die sich im Bereich der Unterhaltungsmusik bereits eine neue Terminologie entwickelt hat; so ist z. B. von „Flanging" die Rede, wenn Kammfiltereffekte durch phasenverschobene Rückführung des Ausgangssignals mit der entsprechenden Klangverfremdung gemeint sind. Als Variationen des Flanging lassen sich „Resonant"-Flanging, „Negative"- und „Positive"- sowie „Killer"-Flanging erzeugen.

Welche umfangreiche Ausrüstung nur für die Zeit-Manipulation im Pop-Studio eingesetzt wird, zeigt *Bild 2*. Der Geräteaufbau besteht aus der Echoverzögerung P 250 mit 250 ms Verzögerungszeit und einem Dynamikbereich von 95 dB, dem Zeitmodulator 5002 mit VCA-gesteuerter Verzögerung (oben im Bild), nochmals zwei Modellen 5002 und dem Stereoeffekt-Expander 5050, der eine Vielzahl von z. T. exotischen Klängen aus konventionellen Instrumenten, wie z. B. Gitarren, herausholt (Mitte im Bild), sowie dem Verzögerungsgerät P 500 (unten im Bild) mit einer Gesamtverzögerungszeit von 500 ms und einer Anzahl von „zeitversetz-



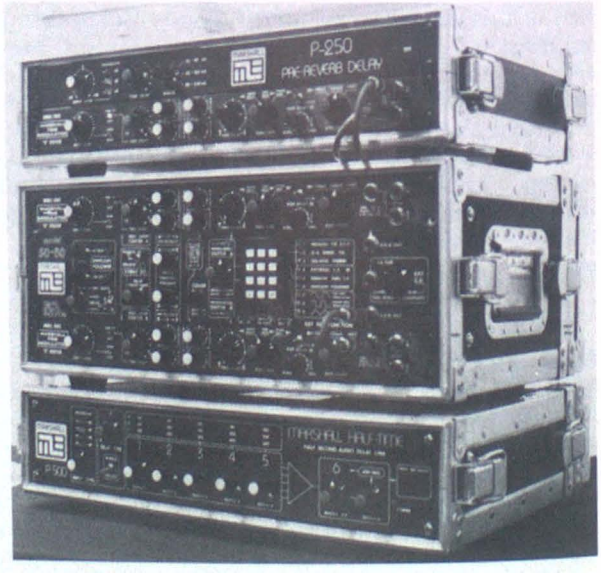


Bild 1 links. In der Kassette mit den Abmessungen 40 mm x 190 mm befindet sich ein kompletter Kompressor-Expander-Limiter-Schwellwertschalter von NTP mit einer Vielzahl von einstellbaren Kennlinien (Aufnahme: Thomsen)

Bild 2 rechts. Analoge Verzögerungsleitungen, deren Laufzeiten durch Steuerspannungen modulierbar sind, ergeben bei Rückführung des Ausgangssignals und Zusammenmischen neuartige Klangeffekte. Die Time-Modulator-Serie von Marshall bietet Erstverzögerungen bis 500 ms (Aufnahme: Thomsen)

Bild 3. Der digitale Indikativspeicher Digiphon 446 von EMT besitzt einen MOS-RAM-Speicher mit 2 Mbit Kapazität und kann ein analoges Nf-Signal mit 14,5 kHz Bandbreite 5 s bei 54 dB Dynamik aufnehmen und wiedergeben

ten" Anzapfungen, die sich wieder separat auf den Eingang zurückführen oder auch zusammenmischen lassen.

...und digital

Überall dort, wo kurze Sprach- oder Musiksignale (Indikative) jederzeit zur Verfügung stehen müssen – es kann sich sowohl um Erkennungsmelodien als auch um Meßsignale handeln –, lassen sich Endlosbandgerät mit kurzen Laufzeiten durch den digitalen Indikativspeicher *EMT* 446 Digiphon *(Bild 3)* ersetzen. Er ermöglicht die Aufnahme und Wiedergabe von Tonsignalen ohne bewegte Teile und damit ohne Gleichlaufprobleme, Verschleiß und Wartung. Dazu verfügt das Gerät über einen MOS-RAM-Speicher mit knapp 2 Mbit Kapazität und Aufsprech- sowie Wiedergabeeinrichtungen einschließlich der notwendigen A/D- und D/A-Konverter. An Ein- und Ausgang sind steile Tiefpaßfilter vorgesehen, studioübliche Pegel können direkt verarbeitet werden.

Bei gleichem Speichervolumen wird das Gerät auch mit einer Dynamik von 66 dB, einer Bandbreite von 14,5 kHz und 5 s Speicherzeit (Wortlänge 12 bit), einer Dynamik von 54 dB, einer Bandbreite von 14,5 kHz und 6 s Speicherzeit (Wortlänge 10 bit) sowie mit einer Dynamik von 54 dB, einer Bandbreite von 7 kHz und 12 s Speicherzeit (Wortlänge 10 bit) angeboten.

Neue Mikrofone

Ein Miniatur-Lavaliermikrofon nach dem Elektretprinzip stellte *Electro-Voice* vor. Das Modell 1724 besitzt Kugelcharakteristik, einen Geräuschspannungsabstand von 50 dB und eine Impedanz von 1 kΩ. Der Frequenzumfang beträgt 50 Hz...15 kHz; die Empfindlichkeit (EIA) liegt bei –148 dB.

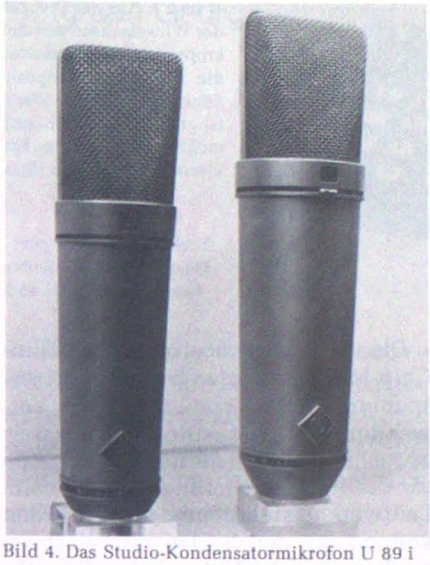


Bild 4. Das Studio-Kondensatormikrofon U 89 i von Neumann (links) hat neben den drei üblichen Schalterstellungen Kugel, Niere und Acht noch die Richtcharakteristiken breite Niere und Hyperniere. Es weist geringere Abmessungen auf als das Mikrofon U 87 (rechts) (Aufnahme: Thomsen)

Das Mikrofon kann entweder mit einer 1,3-V-Quecksilberoxidzelle oder mit einer 1,5-V-Silberoxidzelle bestückt werden. Am Mikrofon ist ein Kabel von 4 m Länge fest angebracht.

Von der äußeren Form her ist das neue Kondensatormikrofon U 89 i von *Neumann* mit dem bekannten Typ U 87 verwandt, wie in *Bild 4* zu sehen ist, es hat jedoch geringere Abmessungen. Hinter dem Drahtgeflechtkorb befindet sich eine neu entwickelte Doppelmembrankapsel mit besonders ebenen Frequenzgängen bei allen Richtcharakteristiken. Die gesamte Oberfläche der Kapsel liegt auf Massepotential; die Kapsel selbst ist zum Schutz gegen Körperschallübertragung elastisch gelagert.

Neben den drei – bei Studiomikrofonen üblichen – wählbaren Richtcharakteristiken gibt es noch die Positionen breite Niere und Hyperniere. Auch der Verstärker wurde neu entwickelt; er kann Schalldruckpegel bis 134 dB verzerrungsfrei verarbeiten. Durch Umschalten der Gegenkopplung in der ersten Verstärkerstufe läßt sich der Grenzschalldruck auf 140 dB erhöhen.

Wie das U 87, ist auch das U 89 i ohne Werkzeug leicht zu öffnen. Der Feldübertragungsfaktor bei 1 kHz beträgt 8 mV/Pa (0,8 mV/µbar) ± 1 dB, der Geräuschspannungsabstand (bezogen auf 1 Pa, DIN 45590) etwa 70 dB. Das Mikrofon ist für Phantomspeisung vorgesehen.

Das Colette-Studiomikrofonprogramm von *Dr. Schoeps* wird durch zwei Zusätze ergänzt, die sich – wie die unterschiedlichen Kapseltypen – durch Anschrauben am Mikrofonverstärker anbringen lassen; dazu zählt die Kapsel MK 8 mit „echter" Achtercharakteristik, d. h. mit nur einer Membran und einer Auslöschung von 30...40 dB bei Schalleinfall unter 90° im Frequenzbereich von 100 Hz...10 kHz. Diese Eigenschaft läßt die Kapsel besonders für MS-Stereofonie geeignet erscheinen.

CnT 1 heißt ein Zwischenstück, das zwischen Verstärker und Kapsel eingefügt wird und eine Tiefenabsenkung bei fünf einstellbaren Grenzfrequenzen bewirkt. Damit werden Übersteuerungseffekte des Verstärkers bei hohen Schalldrücken und niedrigen Frequenzen vermieden. Kapsel, Hochpaß und Verstärker zeigt *Bild 5*.

Am gleichen Stand sah man übrigens – aufgebaut mit der Universal-Mikrofonschiene – die vier Zwei-Mikrofon-Anordnungen, mit denen stereofonischen Aufnahmen gemacht werden können; jede Aufstellung hat dabei ihre eigenen Vor- und Nachteile. Von links nach rechts sind im *Bild 6* zu sehen: die ORTF-Anordnung, bei der die Kapseln im Abstand von 170 mm in einem Winkel von 110° zueinander geneigt sind und die eine Art kopfbezogene Stereophonie ergibt (mit Laufzeiten bereits bei mittleren Frequenzen), die XY-Anordnung, bei der die Kapseln so dicht beieinander wie möglich angeordnet und mit Winkeln zwischen etwa 85° und

◄ Bild 5. Kapsel MK 8 mit Achtercharakteristik (links) und Hochpaß Mitte sind neu im Colette-Mikrofonprogramm von Schoeps. Sie werden an dem Verstärkerteil (rechts) angeschraubt (Aufnahme: Thomsen)

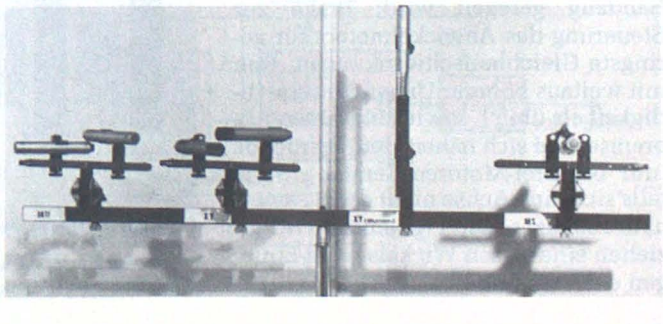
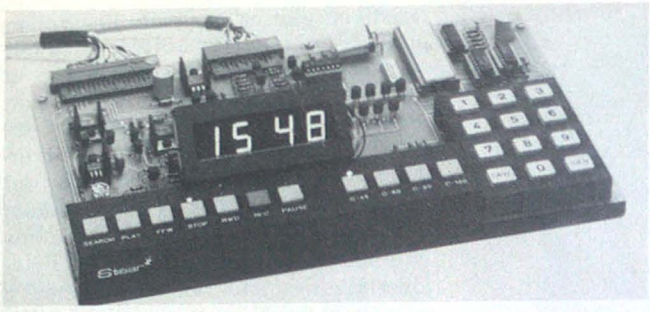


Bild 6 ►
Die vier Zwei-Mikrofon-Anordnungen für die Stereo-Aufnahme lassen sich alle mit einer Universalschiene verwirklichen. Von links nach rechts: ORTF-Aufstellung, XY-Kombination, Blumlein-Paar und MS-Anordnung (Aufnahme: Thomsen)



◀ Bild 7. Aus der Drehzahldifferenz der Wickelachsen errechnet der Mikroprozessor die Kassettenlänge und die jeweilige Bandposition; nach Speicherung dieser Werte sind umfangreiche Suchlauffunktionen möglich. Die jeweilige Laufzeit wird vierstellig angezeigt (Staar)

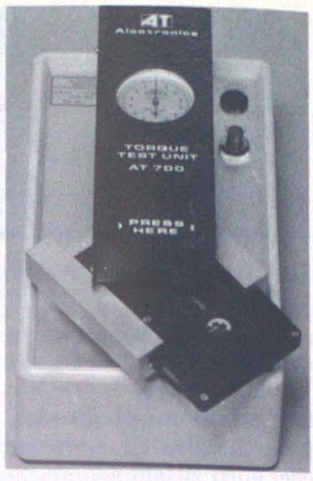


Bild 9. ▶ Drehmoment-Meßgerät zur schnellen Überprüfung der Reibungswerte in der Kassette nach DIN 45 516 (Alcotronics)

120° zueinander gedreht sind, die „klassische" Paarung nach Blumlein, die ein Stereo-Koinzidenzmikrofon in einem Gehäuse durch zwei Einzelmikrofone mit Nierencharakteristik nachbildet, sowie die MS-Aufstellung mit einem Nieren- und einem Achter-Mikrofon.

Suchlauf mit Mikroprozessor

Eine Einrichtung, die automatische Suchlauffunktionen bzw. vorprogrammiertes Abspielen bei einem Kassettenrecorder ermöglicht, ohne daß das Band an den jeweiligen Anfang gespult werden muß, stellte die belgische Firma *Staar* vor (*Bild 7*). Die Einrichtung ist mikroprozessorgesteuert und in verschiedenen Ausführungen für Zwei-Motoren-Geräte (Ton- und Wikkelmotor) bzw. für Drei-Motoren-Geräte erhältlich.

Beim Einlegen einer beliebigen Kassette spult das Kassettengerät – gesteuert vom Prozessor – das Band ein kurzes Stück in eine beliebige Richtung; aus der Differenz der Drehzahlen von Auf- und Abwickelachse errechnet der Mikroprozessor dann die Bandlänge (C-45, C-60, C-90 oder C-120) und die Position, an der sich das Band gerade befindet. Aus den errechneten Werten lassen sich die Daten für das Aufsuchen beliebiger Bandstellen entnehmen. Gewünschte Zeiten können gespeichert werden, sie werden mit einer Genauigkeit von etwa 5 s auf dem Vier-Ziffern-Display angezeigt.

Der Mikroprozessor ermöglicht darüber hinaus noch die Funktionen Adapt, in der (bei Drei-Motoren-Geräten) das Drehmoment des Aufwickelmotors für optimal gleichbleibenden Bandzug geregelt wird; Brake zur Steuerung des Abwickelmotors für geringste Gleichlaufschwankungen; Run mit weitaus höherer Umspulgeschwindigkeit als üblich sowie langsamen Abbremsen bei sich näherndem Bandende (nur bei Drei-Motoren-Geräten); Stop, falls sich eine Achse nicht dreht (innerhalb 100 ms) sowie Tighten zum Straffziehen eines losen Wickels beim Einlegen einer Kassette.

Die Steuerung übernimmt ein Ein-Chip-Mikrocomputer mit 5 V Betriebsspannung. Das Gerät ist für die Verwendung in Industrie-Einbauchassis gedacht, bei denen die nötigen Eingriffe in die Motorsteuerung gleich beim Laufwerkhersteller vorgesehen werden können. An den beiden Wickelachsen sind eine optoelektronische Vorrichtung mit acht Schlitzen, aus denen der Computer die Daten errechnen kann, sowie ein zusätzliches Tastenfeld erforderlich. Die Einrichtung ist besonders im Hinblick auf Video-Kassetten mit langer Spielzeit interessant, da beliebige Zeiten ohne umständliches Spulen bis zum Bandende programmiert werden können.

Jede Kassette wird geprüft

Eine prozessorgesteuerte Prüfanlage für Compactcassetten stellte *Alcotronics*, Regensdorf/Schweiz aus. Sie erlaubt eine lückenlose Produktionskontrolle und genaue Erfassung von Fertigungsfehlern, wobei ein PET-Computer die nachfolgende Auswertung übernimmt. Die Prüfanlage AT-800 (*Bild 8*) besteht aus drei Teststationen (die mit den entsprechenden Kassettenzuführeinrichtungen versehen sein müssen), bei denen gleichzeitig die Sortierung nach wählbaren Qualitätskriterien erfolgt, der Antriebs- und Auswerte-Elektronik mit Anzeige der Qualitätsklassen und Zählung sowie dem Computer.

Prüfen lassen sich während der Fertigung – je nach Auslegung – sogenannte C-0-Kassetten, sie sind bereits verschlossen, enthalten nur die Vorspannbänder und werden später vom Kunden mit einer eigenen Bandcharge versehen, C-60- und C-90-Leerkassetten sowie bespielte (Musik-Kassetten). Durch die Prüfung *während* der Fertigung wird jede gefertigte Kassette erfaßt – dies im Gegensatz zur Schallplattenfertigung, bei der meist nur eine Stichprobenprüfung erfolgt.

Durch die Prozessorsteuerung läßt sich der gesamte Prüfvorgang innerhalb kürzester Zeit abwickeln, denn die Testzyklen liegen je nach Programm zwischen 8 und 8,5 s. Bei einer bespielten Kassette lassen sich folgende Parameter prüfen: Haltekraft des Vorspanns am Bandkern, Haltbarkeit der Klebestelle zwischen Magnetband und Vorspann, Reibung der beiden Wickel, Verdrehung des Magnetbandes (Schicht innen statt außen), korrektes Musikprogramm sowie der Aufnahmepegel. Die Anlage läßt sich in den Fertigungsfluß einbeziehen und ist beliebig erweiterbar.

Der gleiche Hersteller zeigte auch ein Drehmoment-Meßgerät, das Messungen der Reibungswerte in einer Kassette ermöglicht (*Bild 9*). Es lassen sich Reibungswerte nach DIN 45516 messen. Zur Messung wird die Kassette in eine Halterung eingeführt, die sich unter dem Meßgerät dreht. Bei Überlast wird das Instrument entkoppelt. Th.

Bild 8. Jede Kassette kann mit dieser prozessorgesteuerten Teststation von Alcotronics während der Fertigung nach vorgegebenen Klassen geprüft werden.

Ing. (grad.) Georg Schuppier

Hi-Fi-Anlage mit Infrarot-Fernbedienung für 37 Funktionen

Die Ultraschall- oder Infrarot-Fernbedienung gehört schon seit geraumer Zeit zum Komfortstandard von Fernsehempfängern. Bei Hi-Fi-Anlagen wird sie bisher jedoch seltener eingesetzt und erstreckt sich dann meist nur auf die Steuerung der Empfangs- und Verstärkerfunktionen. Mit dem Modell HC 9071 stellt ITT Schaub-Lorenz nun eine Hi-Fi-Anlage vor, bei der außerdem auch die Fernbedienung von Kassettenrecorder und Plattenspieler möglich ist.

Bei der Hi-Fi-Anlage HC 9071 geben grüne Digitalziffern – 15 mm groß und vom Hörplatz aus gut erkennbar – Auskunft über die augenblickliche Einstellung der Analogfunktionen Lautstärke, Balance, Höhen und Tiefen sowie über die Kennzahl und Frequenz oder Kanalzahl des gerade eingeschalteten Festsenders. Wenn das Gerät nahbedient werden soll, hat die „Hi-Fi-Processor" genannte Fernbedienung ihren Aufbewahrungsplatz in einer hierfür vorgesehenen Mulde im Gerät und wird in gleicher Weise bedient. Die Infrarot-Signale werden dann intern über einen speziellen Lichtleiter direkt zur Empfängerelektronik geführt.

Grundlage für diese Infrarot-Fernbedienung bildet das von Intermetall angebotene IR-Fernbedienungssystem für 1024 Kanäle mit den integrierten Schaltungen SAA 1050 (Sender), SAA 1051 (Empfänger) und SAA 1071 (Serien-Parallel-Wandler). Einzelheiten dieses Systems sind in Heft 8/1978, Seite 323, beschrieben. Der folgende Bericht stellt das Gesamtkonzept dieser neuen ITT-Entwicklung vor, das spezielle Forderungen an den Fernbedienungs-Empfängerteil miteinbezieht.

Wie bereits erwähnt, erlaubt das verwendete IR-System durch sein Pulscode-Modulationsverfahren die Übertragung von insgesamt 1024 Kanälen. Da diese 1024 Kanäle in 16 adressierbaren Befehlsblöcken organisiert sind, stehen somit bei fester Adressierung 64 Befehle zur Verfügung. Die Adressierung wird durch entsprechende Beschaltung der dafür vorgesehenen Anschlüsse am Sender-, Empfänger- und Adapter-IC vorgenommen. In diesem Fall wurde die für Rundfunkbetrieb vorgesehene Adresse 15 verwendet. Sieht man von der Infrarot-Übertragungsstrecke mit Sender und Vorverstärker ab, so zeigt das Blockschaltbild (*Bild* 1) das Funktionsschema des Empfangteils.

37 Befehle sind insgesamt notwendig, um die gewünschten Funktionen der Fernbedienung auszuführen. 25 dieser 37 Befehle werden vom Empfänger (SAA 1051) direkt ausgewertet und ausgeführt. Hierzu gehören die vier Analogfunktionen Lautstärke, Höhen, Tiefen und Balance, die Anwahl von 11 UKW-Festsendern und AM, außerdem die Nf-Bereichsumschaltung für Kassetten-, Tonabnehmer- und Tonbandbetrieb sowie die Netz-Aus-Funktion, die das Gerät in den Bereitschaftszustand (Standby) schaltet, und schließlich der Befehl Mute, der eine schnelle Absenkung der Lautstärke auf den Wert Null bewirkt.

Der Ausführung eines Befehls geht zunächst die Überprüfung des empfangenen IR-Signals auf seine Identität voraus; nur wenn es sich um ein systemeigenes und richtig adressiertes Befehlswort handelt, wird der entsprechende Befehl decodiert und ausgeführt. Außerdem wird dann das empfangene Befehlswort vollständig, d. h. mit vorgeschobener Adresse, auf den Datenbus gegeben. Dies gilt auch für die Befehle der Direktbedienung, die über eine Diodenmatrix die Bereichsumschaltung für AM, FM, TA, TB und Kas-

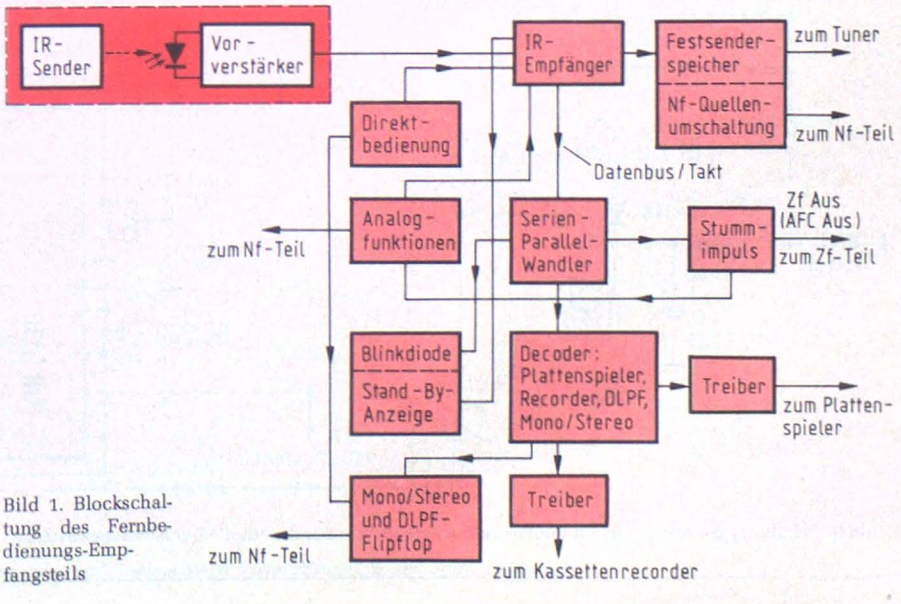


Bild 1. Blockschaltung des Fernbedienungs-Empfangsteils

sette sowie die sequentielle Anwahl der 11 UKW-Festsender ermöglicht.

Die Analogfunktionen

Die Signale für die Steuerung der Analogwerte werden vom SAA 1051 (IC 01) intern erzeugt und dauernd in Form von 16-kHz-Rechteckspannungen abgegeben (*Bild 2*). Das Puls-Pause-Verhältnis dieser Rechteckspannungen bestimmt die Größe der Analogwerte, die aus den 16-kHz-Signalen integriert werden. Die Analogwerte sind per Fernbedienung in 64 Stufen einstellbar und können durch Verändern der Lade-

Ing. (grad.) Georg Schuppien, Jahrgang 1950, studierte Nachrichtentechnik an der Fachhochschule Rheinland-Pfalz. Seit 1977 ist er bei ITT-Pforzheim im Labor für elektronische Bedienteile tätig.

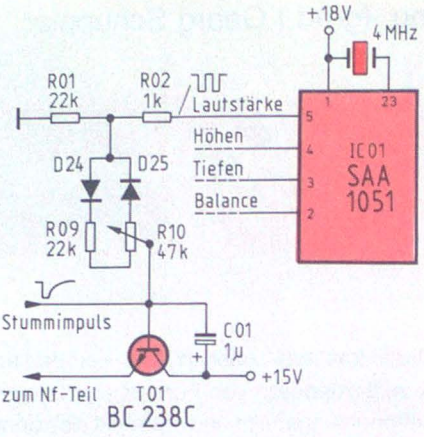


Bild 2. Erzeugung der Signale zur Steuerung der Analogfunktionen (hier: Lautstärke)

bzw. Entladezeitkonstante mittels Einsteller (z. B. R 10 für die Lautstärke) in gewissen Grenzen am Gerät vorgeregelt werden. Diese Einsteller ermöglichen vor allem eine Korrektur der Einschaltewerte. Sie liegen bei Mittelstellung der Potentiometer bei 30 % (Lautstärke) bzw. bei 50 % (Balance, Höhen und Tiefen) des Maximalwertes.

Festsenderspeicher und Nf-Quellenumschaltung

Zur Auswahl der 11 UKW-Festsenderspeicher sowie zur Nf-Quellenumschaltung stehen die vier Programmausgänge P_A...P_D zur Verfügung (*Bild 3*). Die integrierten Schaltungen TDB 1030 haben die Aufgabe, die der Adressierung ihrer Eingänge entsprechende Abstimmspannung zum Tuner durchzuschalten. Diese ist durch 11 Spindelpotentiometer (R 2501...R 2511) zwischen 4,3 und 25 V einstellbar. Gleichzeitig wird ein der jeweiligen Adresse zugeordneter Ausgang auf High-Potential geschaltet. Diese Ausgänge sind bezüglich der 11 Festsenderspeicher und des Handabstimmpotentiometers parallel geschaltet und werden zum Einschalten des FM-Oszillators im Tuner verwendet. Für die AM- und Nf-Quellenumschaltung werden nur die der jeweiligen Funktion entsprechenden Ausgänge benötigt.

Um die Anwahl der 11 Festsender auch per Direktbedienung vornehmen zu können, wird die dem SAA 1051 ei-

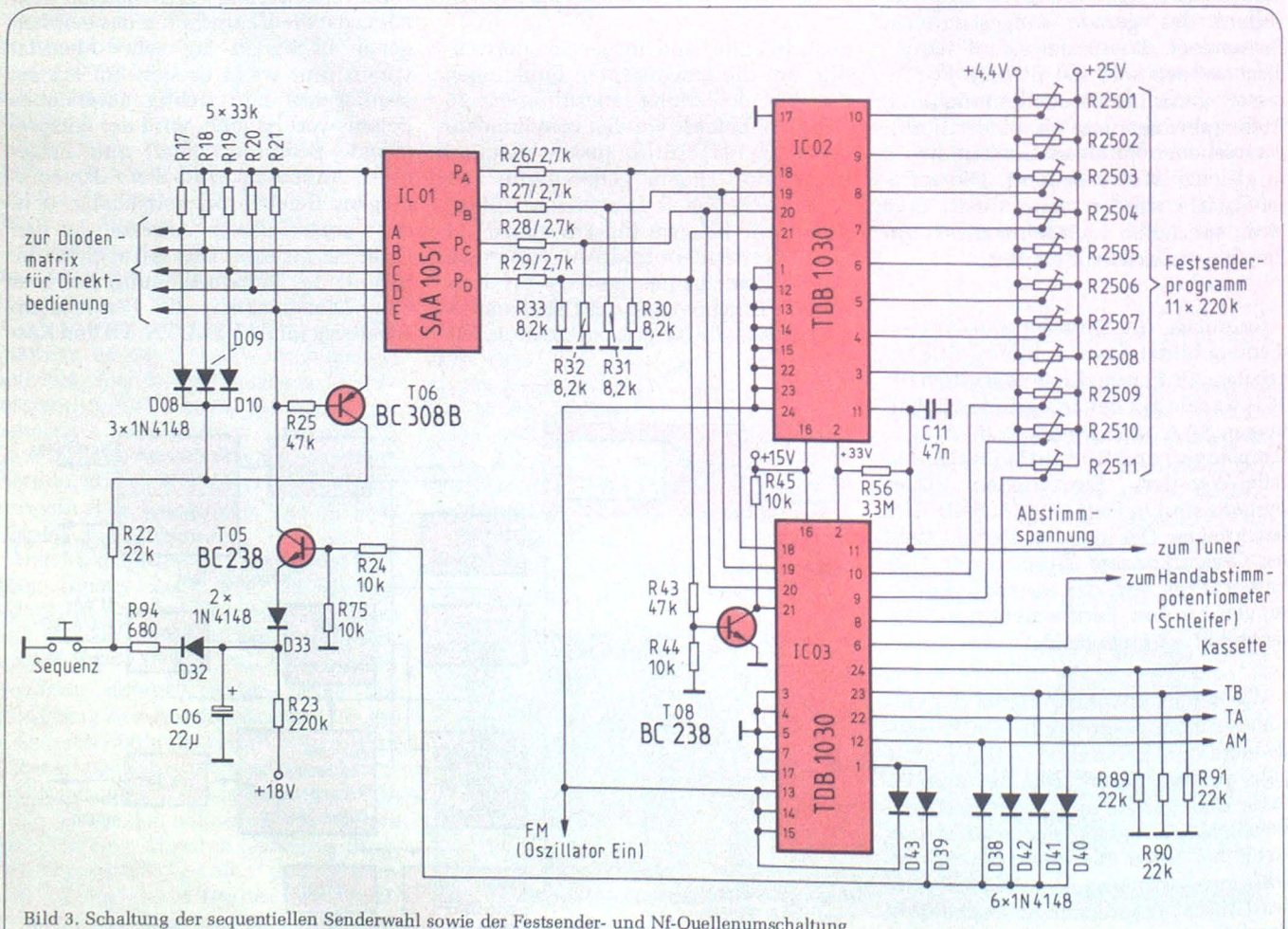


Bild 3. Schaltung der sequentiellen Senderwahl sowie der Festsender- und Nf-Quellenumschaltung

gene Sequenzschaltung verwendet. Sie ermöglicht die sequentielle Fortschaltung der 16 Programmadressen P_A...P_D in Aufwärtsrichtung.

Da die Anwahl der Programmadressen 12...16, die ja für die Bereichsumschaltung benutzt werden, per Sequenz unerwünscht ist, wird durch schaltungstechnische Maßnahmen bei Erreichen der Programmadresse 12 ein Umschalten auf Programm 1 erzwungen. Außerdem soll noch beim Betätigen der Sequenztaste für den Fall, daß einer der Bereiche FM, AM, Kassette, TA oder TB gewählt war, der Festsender mit der Adresse 1 einschalten.

Erreicht wird dies über die Eingänge der Direktbedienung mittels D 38...D 42 sowie T 05. Beim Durchschalten von T 05 und gleichzeitigem Blockieren der

Festsendersprung von Station 11 auf Station 1 bei sequentiellem Stationsabruf

	A	B	C	D	E
sequentiell	L	L	L	H	H
Station 1	H	H	H	H	L

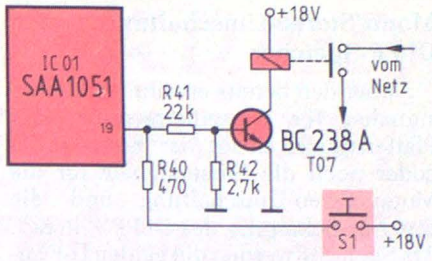


Bild 4. Schaltung der Standby-Schaltstufe

Eingänge A, B und C durch den Transistor T 06 geht der Sequenzbefehl kurzzeitig in den Programmbefehl für den Festsender 1 über (s. *Tabelle*).

Die Standby-Schaltstufe

Zum Umschalten des Gerätes vom Betriebs- in den Bereitschaftszustand verfügt der Hi-Fi-Processor über eine Netz-Aus-Taste. Auf den Netz-Aus-Befehl hin wechselt der Ausgang (Anschluß 19) des SAA 1051 vom High-Zustand in den hochohmigen Zustand (*Bild 4*). Dadurch wird der Transistor T 08 gesperrt, und das Netzrelais fällt ab. Die Rückschaltung in den Betriebszustand erfolgt durch den Sequenzbefehl FM, AM, Kassette, TA, TB oder die Anwahl eines beliebigen Festsenders. Außerdem kann das Wiedereinschalten durch kurzzeitiges Schließen des Schalters S 1 erfolgen, der sich als Überhub-Kontakt am Netzschalter befindet.

Steuerung von Plattenspieler und Kassettenrecorder

Für die Steuerung von Plattenspieler und Kassettenrecorder werden insgesamt zehn Steuerbefehle benötigt. Sie beziehen sich beim Plattenspieler auf die Funktionen Start, Stop und Lift sowie beim Kassettenrecorder auf die Funktionen Vorlauf, Rücklauf, Wiedergabe, Aufnahme, Stop, Pause und Soft-Pause. Da die notwendigen Steuerbefehle vom SAA 1051 nicht direkt in der gewünschten Form geliefert werden, ist es erforderlich, zunächst mit Hilfe des sogenannten Adapter-ICs (SAA 1071) eine Serien-Parallel-Wandlung der über den Datenbus seriell zur Verfügung stehenden Befehle durchzuführen (*Bild 5*).

An den Ausgängen des SAA 1071 steht jeder empfangene Befehl so lange als 6-bit-Binärwort zur Verfügung, wie

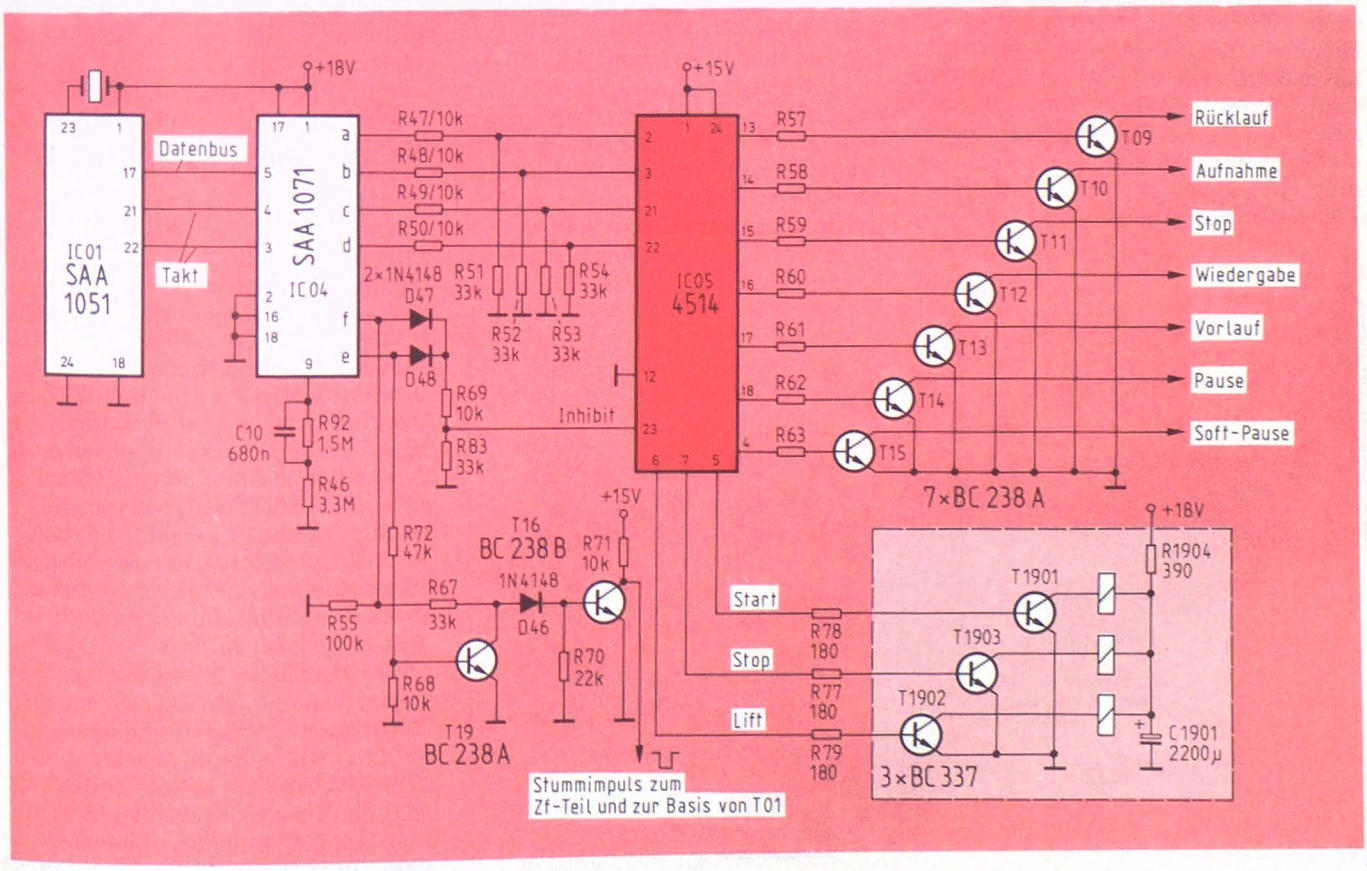


Bild 5. Decodierung der Steuersignale für Kassettenrecorder und Plattenspieler sowie Erzeugung des Stummimpulses

die jeweilige Funktionstaste betätigt wird. Ein unerwünschtes Pulsen der Ausgänge, das sich bei unbeschaltetem Anschluß 9 ergeben würde, verhindert die RC-Kombination mit R 46, R 92, C 10. Für die anschließende Ansteuerung des 1-aus-16-Decoders (4514), der die eigentliche Erzeugung der Steuerimpulse übernimmt, werden 4 der 6 bit zur Adressierung (a, b, c, d) und 2 bit (e, f) zum Blockieren bzw. Freigeben des Decoders verwendet.

Da der Ruhezustand der Ausgänge des SAA 1071 High ist, kann der Inhibit-Eingang des Decoders mit e ODER f beschaltet werden. Liegt der Inhibit-Eingang vom 4514 auf Low, so wird der Decoder aktiviert. Hieraus ist ersichtlich, daß für die Befehle von Plattenspieler und Kassettenrecorder ein Befehlsblock mit 16 Befehlen zur Verfügung steht, dessen e- und f-Bit Low sind.

Da der Befehlsblock für die 16 Programmbefehle durch e: = Low und f: = High festgelegt ist, wird an dieser Stelle auch der während der Programmschaltung benötigte Stummimpuls erzeugt (T 19 und T 16). Dieser bewirkt während des Programmwechsels indirekt ein Abschalten der AFC im Zf-Verstärker und erlaubt darüber hinaus ein schnelles Abschalten der Nf über die Basis von Transistor T 01. Die Schnittstelle zwischen Fernbedienungs-Empfängerteil und Steuerschaltung des Kassettenrecorders wird durch die Transistoren T 15...T 09 gebildet. Diese liegen den Tasten für die Recorder-Direktbedienung parallel. Bei der Ausführung eines Befehls wird der jeweilige Transistor durchgeschaltet.

Mono/Stereo-Umschaltung und DLPF-Speicher

Außer den bereits erwähnten Steuersignalen für Kassettenrecorder und Plattenspieler liefert der 1-aus-16-Decoder noch die Steuersignale für die Mono/Stereo-Umschaltung und die Ein/Aus-Schaltung des DLPF-Filters[1]). Als Speicher werden die beiden D-Flipflops der integrierten Schaltung 4013 (*Bild 6*) verwendet. Sie verfügen über Setz- und Rücksetzeingänge, über die mit R 65 und C 14 die Einschaltnormierung Stereo Ein und DLPF Aus erreicht wird. Durch die Low-High-Flanke eines per Fern- oder Direktbedienung erzeugten High-Impulses auf die mit RC-Gliedern entprellten Eingänge 3 und 11 läßt sich der jeweilige Zustand der Ausgänge 1 bzw. 13 umschalten.

[1]) DLPF = Dynamie Low Pass Filter; ITT-Rauschverminderungs-System

Literatur:

Integrierte Schaltungen für die Konsumelektronik 1978/79, Intermetall.
COS/MOS Integrated Circuits 1975, RCA.

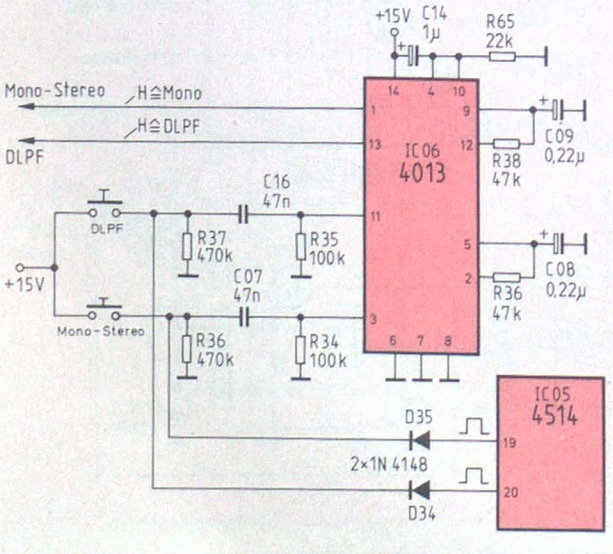


Bild 6. Speicher für DLPF und Mono/Stereo-Umschaltung

Die Wahl der UKW-Antenne

Wer nicht in der glücklichen Lage ist, seine Hi-Fi-Stereo-Anlage an eine gut aufgebaute Gemeinschaftsantennenanlage anschließen zu können, hat oft Schwierigkeiten beim Stereo-Empfang. Sogar der Ortssender kann mit der dem Gerät beigefügten Behelfsantenne oft nicht störungsfrei empfangen werden. Abhilfe kann hier nur eine günstig angeordnete Außenantenne bringen. Ein wirklicher Stereogenuß ist nur bei ausreichender Eingangsspannung am Hf-Eingang des Empfängers möglich. Da für den Stereoempfang eine höhere Eingangsspannung benötigt wird als bei Mono, reicht auch oft die bisher für Mono-Empfang gebrauchte Antenne nicht mehr aus. Das gilt besonders, wenn Mehrwegeempfang auftritt, d. h. das Signal nicht nur direkt von der Sende- zur Empfangsantenne gelangt, sondern auch geringfügig zeitlich verzögert durch Spiegelungen an großen Flächen (Hochhäuser oder Berghänge) mit dem Nutzsignal überlagert an den Empfängereingang gelangt. Solche Reflexionsstörungen machen sich dann als unangenehmes „Zwitschern" bemerkbar.

Hat man die Möglichkeit, die Empfangsantenne frei an einem hohen Punkt des Gebäudes aufzustellen, eignet sich eine Rundempfangsantenne gut, wenn mehrere Sender aus verschiedenen Richtungen annähernd gleich stark einfallen. Aus verschiedenen Gründen können jedoch Richtantennen günstiger sein. Ein einfacher Dipol nimmt aus seinen Hauptempfangsrichtungen bereits eine um ca. 30 % höhere Spannung als eine Rundempfangsantenne auf.

Eine gute Ausnutzung eines UKW-Stereo-Empfängers kann man dann erreichen, wenn man eine drehbare Richtantenne verwendet. Im Handel sind schon relativ preisgünstig gute Antennendrehvorrichtungen (Rotore) zu haben. Die Yagi-Antenne ist die für diesen Zweck weitverbreitetste Antennenform. Mit steigender Elementezahl ist im allgemeinen auch mit mehr Antennengewinn zu rechnen. Eine platzsparende und doch gewinnbringende Antennenform ist die sogenannte HB9CV-Antenne, die seit kurzem auch für den UKW-Rundfunkbereich angeboten wird. Allerdings muß man bei allen Richtantennen darauf achten, daß sie auch tatsächlich auf den Sender ausgerichtet sind; bei abweichender Antennenstellung kann es zu hörbaren Steigerungen des Klirrfaktors kommen.

Der Arbeitskreis Rundfunkempfangsantennen hat „Ratschläge für UKW-Stereo-Empfang" herausgegeben. Das Merkblatt kann kostenlos beim ZVEI-Fachverband (ZVEI: Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie e. V.) Empfangsantennen, Blumenstr. 6, 8500 Nürnberg, angefordert werden.

Ta

Peter Rahtgens

Das A.D.R.-System zur Verbesserung von Tonbandaufzeichnungen

Der bei Heimtonbandgeräten und Kassettenrecordern zur Verfügung stehende Dynamikbereich kann – besonders bei Programm mit großem Energieanteil im hochfrequenten Bereich – oft deshalb nicht völlig ausgenutzt werden, weil bei Aussteuerung auf den Bezugspegel bereits Übersteuerung in den Höhen eintritt. Das im folgenden Beitrag beschriebene Verfahren gestattet eine bessere Ausnutzung der Dynamik, ohne daß ein Kompandersystem zum Einsatz kommen muß.

Tonband- und Kassettenmaschinen sind in der Regel mit Anzeigeinstrumenten ausgerüstet, die nicht nur in dB, sondern auch in sogenannten Lautstärkeeinheiten (Volume Units, VU) geeicht sind. Derartige VU-Meter zeigen frequenzlinear den Mittelwert des Signalpegels an und haben in der Regel bei Tonbandgeräten ca. 6 dB Vorlauf, bezogen auf Ansteuerung mit Sinusdauerton der Referenzfrequenz.

Bei Aussteuerung einer Aufnahme wird man bestrebt sein, die Signalspitzen unter 0 VU zu halten und erreicht hierdurch eine Aussteuerungsreserve von etwa 6 dB. Treten jedoch – wie oft bei moderner Musik – Pegelspitzen im Bereich hoher Frequenzen auf, so genügt eine solche Aussteuerungsreserve nicht, und das Band wird in den Höhen übersteuert. Dieser z. T. vom Bandmaterial abhängige Wert wird mit Höhendynamik bezeichnet und bestimmt oft den gesamten, in der Praxis erreichbaren Signal/Rausch-Abstand einer Bandaufnahme.

Als Maß für die Höhenaussteuerbarkeit dient der maximale Bandfluß bei 10 kHz (bezogen auf 333 Hz) und bei 3% kubischem Klirrgrad. Dieser soll nach DIN 45 500, Teil 4, höchstens −15 dB betragen. Die erforderliche Höhenaussteuerbarkeit hängt u. a. vom Amplitudenspektrum des Aufnahmematerials ab, welches nach statistischen Unterlagen einen Wert von maximal 15 dB für tragbar erscheinen läßt [1]. Der Minimalwert kann bei 19 cm/s Bandgeschwindigkeit und mit normgerechter Entzerrung (50 µs) unter Verwendung von LH-Bändern und 4-Spur-Technik auf −3 dB verbessert werden, wodurch eine Höhendynamik von + 9 dB erreicht werden kann. Aufgrund der niedrigen Bandgeschwindigkeit und der geringen nutzbaren Spurbreite sinken diese Werte bei Kassettenmaschinen auf eine Höhendynamik von 0 dB.

In diesem Zusammenhang sei angemerkt, daß die ermittelten Ruhe/Geräuschspannungs-Abstände sich rechnerisch nach IEC 2/68/3 durch die angewandte Effektivmessung der A-Kurve um ca. 9 dB gegenüber der DIN 45 405 verbessern. Eine Übersteuerung ist bei Kassettenmaschinen daher auch unter Verwendung hochwertigen Kassetten-Tonbandmaterials leicht möglich.

Hochwertiges Ferrochrom-Kassettenmaterial ermöglicht in Verbindung mit der im folgenden beschriebenen A.D.R.-Schaltung einen Signal/Rausch-Abstand von ca. 58 dB, und zwar ohne Verwendung von Kompander-Verfahren wie z. B. Dolby, HighCom oder ADRES. Das gleiche gilt für Spulentonbandgeräte mit einer Bandgeschwindigkeit von 19 cm/s. Hier erweitert sich der nutzbare Dynamikumfang bei Zweischichten-Bändern auf 68 dB [2].

Die A.D.R.-Schaltung von Akai, die bei Spulen- und Kassettentonbandgeräten gleichermaßen angewendet werden kann, verhindert eine Übersteuerung hoher Frequenzen bei hohen Aufnahmepegeln, und zwar ohne Beschneidung des nutzbaren Dynamikumfanges. Auch die vor Erreichen der Bandsättigung auftretende Rauhigkeit des Klangbildes und die hörbare Abnahme des nutzbaren Frequenzumfanges werden verhindert.

Die Bezeichnung A.D.R. steht für *Automatic Distortion Reduction*, was sinngemäß mit Spitzen-Pegelregelung bezeichnet wird, wörtlich jedoch auch mit Automatische Klirrgrad-Reduktion übersetzt werden kann. *Bild 1* zeigt den Kassettenrecorder GXC-750 D mit A.D.R.-System. Diese Technik ist aber auch in weiteren Modellen zu finden.

Die Funktion der A.D.R.-Schaltung

Aus der Blockschaltung (*Bild 2*) geht hervor, daß das A.D.R.-System innerhalb des Aufnahmezweiges angeordnet ist und in der Hauptsache aus einem Hochpaß mit nachgeschaltetem Signalverstärker und Gleichrichter sowie

Bild 1. Kassettenrecorder GXC-750D von Akai mit A.D.R.-System zur Verbesserung des Frequenzganges bei hohen Aufnahmepegeln

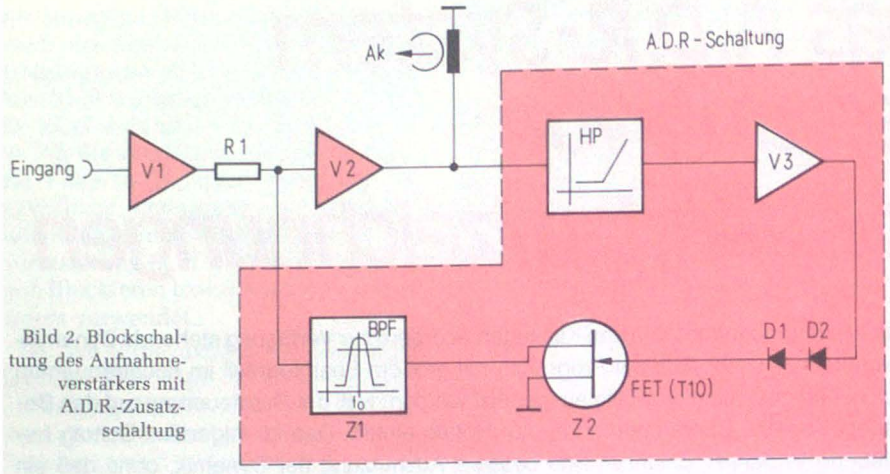


Bild 2. Blockschaltung des Aufnahmeverstärkers mit A.D.R.-Zusatzschaltung

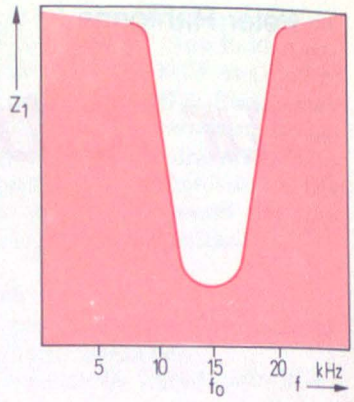


Bild 3. Impedanzverlauf des Bandpaßfilters Z1. Die Resonanzfrequenz f_o liegt bei 15 kHz

einem Bandpaß mit steuerbarer Abschlußimpedanz besteht.

Der bei ansprechender Schaltung in Funktion tretende Spannungsteiler zwischen den Verstärkern V1 und V2 besteht aus dem Widerstand R1 und der steuerbaren Abschlußimpedanz Z2 des Bandpaßfilters Z1; die Mittenfrequenz des Bandpaßfilters liegt bei ca. 15 kHz. Das Teilerverhältnis des Spannungsteilers, gebildet aus R1, Z1 und Z2, ist demnach nicht nur frequenzabhängig – entsprechend den Eigenschaften des Bandpaßfilters Z1 –, sondern auch entsprechend dem Verstärkungsgrad des Signalverstärkers V3 und den Eigenschaften des Hochpaßfilters pegelabhängig.

Bei Aufnahme ist der Kopfstrom des Aufnahmekopfes demnach nicht nur von den voreingestellten Werten für die Baß- bzw. die Höhenanhebung (entsprechend den DIN-Kurven) abhängig, sondern auch darüber hinaus im Bereich f_o vom Pegel des Aufnahmesignals. *Bild 3* zeigt den Impedanzverlauf von Z1 in der Nähe von f_o, während *Bild 4* den Impedanzverlauf des FET-Transistors T 10 in Abhängigkeit vom Aussteuerpegel des Signalverstärkers V3 darstellt.

In *Bild 5* ist der Aufsprechstrom als Funktion der Frequenz bei zwei Pegeln dargestellt. Bei normgerechter Entzerrung (19 cm/s) wird, wie man an der oberen Kurve erkennt, die Grenze der Höhenaussteuerbarkeit erreicht und Übersteuerung tritt ein. Durch die A.D.R.-Schaltung jedoch wird der Aufnahmepegel im Frequenzbereich um 15 kHz auf etwa + 9 dB abgesenkt.

Die Schaltung des Aufsprechverstärkers zeigt *Bild 6*. Bei Erreichen der Grenze der Höhenaussteuerbarkeit steuert der Ausgang des Hochpaßfilters, gebildet aus dem RC-Glied R37, C20 und R38, das dem Transistor T 8 nachgeschaltet ist, den Signalverstärker TR 9 an.

Nach Gleichrichtung dieses hochfrequenten Signalgemisches mit den Dioden D1, D2 wird der Transistor T 10 bei Überschreiten der voreingestellten Schaltschwelle von 2,2 V leitend und schwächt das ihm über den Bandpaß C 36, L 2, C 39 angebotene Frequenzgemisch um die Frequenz f_o herum im entsprechenden Spannungsverteilerverhältnis ab. Um eine Verfälschung der Ansteuerpegel des FET T 10 zu verhindern, ist eine Kombination von Saug- und Sperrkreis (L 1, C 21 und L 3, C 38) vorgesehen; sie soll ein Eindringen der Löschoszillatorfrequenz, die dem Kopfstrom zur Erreichung des optimalen Arbeitspunktes des Bandmaterials beigemischt wird, in den Signalverstärker T 9 verhindern.

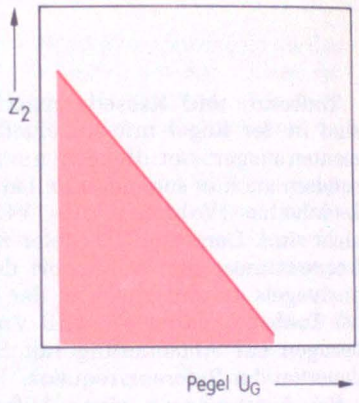


Bild 4. Source-Drain-Impedanzverlauf des Feldeffekttransistors T 10

Die in Bild 6 dargestellte Detailschaltung des Aufnahmeverstärkers entspricht der Auslegung eines solchen Verstärkers für die Bandgeschwindigkeit von 19 cm/s mit Normalband (Eisenoxid) im Betriebszustand vorwärts. Wir erkennen hier, daß die normgerechte Vorentzerrung im Aufnahmeverstärker mit dem Hochpaß R 67, R 68, C 37 sowie dem RC-Glied, bestehend aus dem Trimmer R 65 (10 kΩ) und dem Kondensator C 34 (1 nF), vorgenommen wird.

Die Ansprechschwelle des A.D.R.-Systems wird bei Spulentonbandgerä-

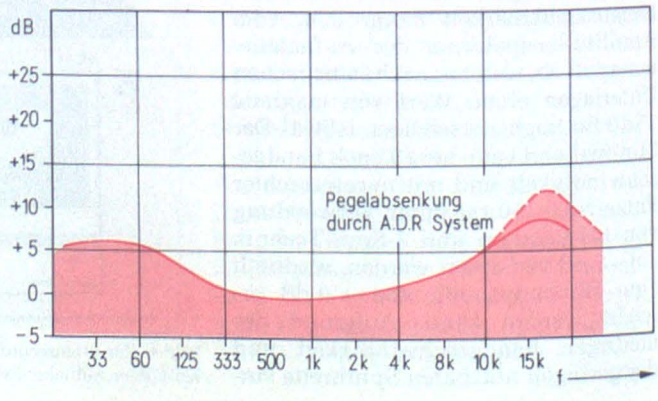


Bild 5. Pegel am Aufnahmekopf als Funktion der Frequenz

Peter Rathgens ist 36 Jahre alt und bei Akai als Produktmanager für den Bereich Audio-Video tätig. Zu seinen Aufgaben gehört ferner die technische Mitarbeiter- und Händlerschulung.

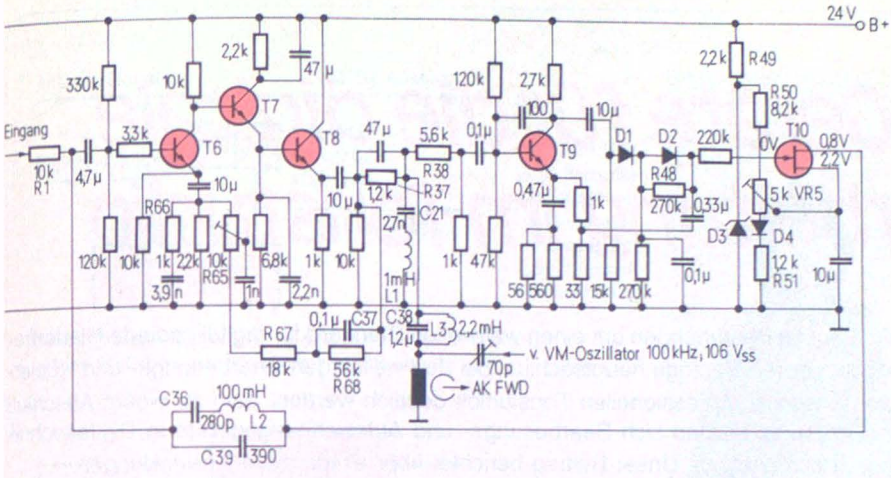


Bild 6. Schaltungsauszug des Aufnahme-Verstärkers mit Zusatzeinrichtung. (Alle Werte bezogen auf 19 cm/s, Normalband und Vorwärtsbetrieb)

ten bei der Geschwindigkeit 19 cm/s auf einen Wert von + 9 dB bei 15 kHz (f_s) eingestellt. Dies geschieht mit dem Potentiometer VR 5/5 kΩ, mit dem die Source-Spannung des Feldeffekttransistors T 10 von 2,2 V eingestellt wird. VR 5 ist Teil eines Spannungsteilers, der im wesentlichen aus der Zenerdiode D 3 und den Widerständen R 49, R 50 sowie R 51 besteht. Überschreitet ein aufzuzeichnendes Frequenzgemisch in seinem Spektralanteil im Bereich um 15 kHz die voreingestellte Ansprechwelle von T 10, so wird das Teilerverhältnis des Spannungsteilers, gebildet aus R 1, dem Bandpaß C 36, L 2, C 39 und der Drain-Source-Strecke von T 10, so verändert, daß der Strom im Aufnahmekopf entsprechend Bild 5 innerhalb der Höhenaussteuerbarkeit des Bandmaterials verbleibt.

Die Werte von R 66 und C 35 bzw. R 65 und C 34 werden entsprechend der Bandgeschwindigkeit und der verwendeten Bandsorte normgerecht umgeschaltet. Der Trimmer C 4 (70 pF) dient zur Einstellung der bandsortenabhängigen Vormagnetisierungsspannung am Aufnahmekopf.

Literatur

[1] *Glaab, A.*: Entzerrungszeitkonstanten für Spulentonband-Geräte. FUNKSCHAU 1976, Heft 17, Seite 711...714.

[2] 3M-Company: Tape technical data Scotch 211 und Cassette technical data Ferro-Chrome.

[3] *Heinrichs, G.*: Tonband- und Cassettenrecorder-Service. 2. Auflage, Seite 79. Frankhsche Verlagshandlung.

[4] Akai Service Bulletin 75. General operating principles and adjustments, Seite 67...68.

Hi-Fi in Stil-Gehäusen

Mit den Modellen Carnegie 9003 und Disco 9003 (*Bild*) stellt Liesenkötter eine neue Produktreihe von Kompaktanlagen in Stil-Gehäusen vor. Beide Geräte sind hinsichtlich ihrer Technik gleich ausgeführt. Der Hi-Fi-Receiver gibt 2 x 50 W Sinus-Leistung an 4 Ω bei 0,1 % Klirrfaktor ab. Mit dem elektronischen Senderspeicher lassen sich acht Programme in den Bereichen UKW, MW, LW und KW speichern. Als Skala dient eine 16teilige LED-Zeile. Mit einem Mikrofonregler kann man Ansagen einblenden, wobei das gleichzeitig anliegende Signal ausgeblendet wird. Ferner ist der Anschluß eines Antennenrotors mit automatischer Ausrichtung der Antenne auf die vorprogrammierten Festsender (System Stolle) möglich.

Der eingebaute Dolby-Kassettenrecorder ist für Fe-, FeCr- und CrO_2-Bänder umschaltbar und hat eine automatische Endabschaltung für alle Funktionen sowie einen abschaltbaren Memory-Counter. Für jeden Stereokanal sind ein Aussteuerungsregler und ein VU-Meter vorhanden. Dabei zeigt eine LED an, wann die optimale Aussteuerung erreicht ist (Spitzenwertanzeige). Ein herausnehmbarer Einsatz ermöglicht die einfache Justierung und Reinigung der Longlife-Tonköpfe.

Als Plattenspieler wird das Dual-Modell 491 mit Direktantrieb verwendet. In den Tonkopf ist das Shure-Magnetsystem M 75 eingebaut.

Das Hi-Fi-Lautsprecherboxen-Programm wurde durch das Modell Carnegie 120 ergänzt. Diese Vierweg-Box mit 32 l Volumen hat eine Nennbelastbarkeit von 80 W (Grenzbelastbarkeit 120 W) und überträgt den Frequenzbereich 29...25 000 Hz. Die Nennimpedanz beträgt 4 Ω und die Betriebsleistung 6,5 W. Bestückt ist die Box mit einem 245-mm-Tieftonchassis, einem 130-mm-Mittel-Tieftonsystem sowie einem 37-mm- und einem 19-mm-Kalottenlautsprecher für die mittleren bzw. hohen Frequenzen. Die Frequenzweiche hat die Übernahmefrequenzen 500 Hz, 1800 Hz und 9000 Hz. Der Anschluß der Box ist wahlweise über ein Kabel mit DIN-Stecker oder freien Drahtenden möglich.

Die Stereothek Disco 9003 ist in Nußbaum antik, Eiche altdeutsch und Mahagoni lieferbar

Geräte für die digitale Signalverarbeitung im Tonstudio

Sollten die Bemühungen um einen weltweiten Standard für digital codierte Niederfrequenz, deren Vorzüge hauptsächlich bei den vielfältigen Bearbeitungs- und Kopiervorgängen in professionellen Tonstudios deutlich werden, bald zu einem Abschluß kommen, so dürften sich Bearbeitungs- und Aufzeichnungsgeräte in Digitaltechnik rasch durchsetzen. Unser Beitrag berichtet über einige neue Entwicklungen.

Die Studiogeräte-Ausstattung zur digitalen Verarbeitung von Niederfrequenz beschränkt sich nicht mehr auf die PCM-codierte Aufzeichnung; während man sich im internationalen Rahmen noch um die Standardisierung des Aufzeichnungsformats bemüht, stellt Sony bereits Zusatzgeräte für die digitale Signalverarbeitung vor, wie sie in analoger Technik schon zur Standardausrüstung eines Tonstudios gehören.

PCM-Adapter für Videorecorder

Der PCM-Zusatz 1600 (*Bild 1*) ist zur Verwendung mit dem U-Matic-Videorecorder BVU-200 gedacht, bei dem die Aufnahme auf normalen $^3/_4$-Zoll-U-Matic-Videokassetten erfolgt. Die Bearbeitung der Aufnahme (Editing) kann mit dem Video-Bearbeitungspult BVE-500A erfolgen. Da die codierte Niederfrequenz als Video-Hf-Signal vorliegt, ist V-Lücken-gerechter Schnitt mit Halbbildgenauigkeit (20 ms) ohne Störungen (Transients) möglich. Für den elektronischen Schnitt werden allerdings zwei U-Matic-Maschinen benötigt. Kopiert werden können die fertigen Aufnahmen ohne Zurückwandlung in das analoge Signal. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt empfiehlt Sony das Abmischen von (analogen) Mehrkanalaufzeichnungen über die PCM-Einheit auf ein U-Matic-Gerät, da hierbei – wegen der vorzüglichen Nf-Daten – praktisch eine Kopiergeneration übersprungen werden kann. Eine Überspielung ist dann – nach Zurückwandlung über das PCM-1600-Gerät – direkt möglich.

Das PCM-1600-System verwendet eine gleichförmige 16-bit-Quantisierung mit der Abtastfrequenz 44,056 kHz. Daraus resultieren eine nutzbare Dynamik von über 90 dB und ein Frequenzbereich von 20 Hz...20 kHz bei + 0,05 dB, – 1,0 dB. Der Klirrfaktor liegt unterhalb von 0,05 %, die Gleichlaufschwankungen sind meßtechnisch nicht mehr erfaßbar. Zur Fehlerkorrektur wird ein speziell entwickelter Code eingesetzt, er ermöglicht weitgehende Dropout-Kompensation.

Erkauft werden die Vorteile der digitalen Tonaufzeichnung mit einem hohen Datenfluß; die Übertragungsrate beträgt beim PCM-1600-System 3,5795 Mbit/s. Die Niederfrequenz-Ein- und -Ausgänge haben den üblichen Studiopegel, an den digitalen Ein- und Ausgängen herrscht TTL-Pegel.

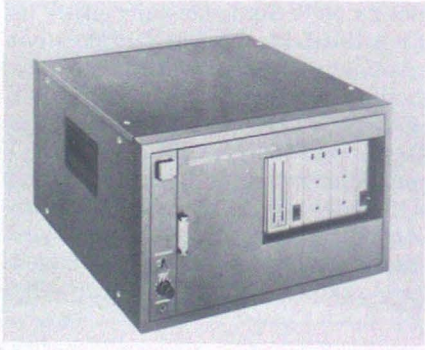


Bild 1. Das Zusatzgerät PCM-1600 dient zur Aufzeichnung von Niederfrequenzsignalen mit höchster Qualität auf einem U-Matic-Videorecorder

Mischpult für Digitalsignale

Liegen die Niederfrequenzsignale erst einmal in codierter Form vor, so ist es naheliegend, die üblichen Bearbeitungsprozesse an der digitalen Information vorzunehmen. Zur Mischung von vier Signalen dient das Digitalmischpult DMX-800 (*Bild 2*). Mit ihm lassen sich in gewohnter Weise vier verschiedene Quellen mischen, der Summenpegel einstellen und die Pegel in beiden Ausgangskanälen mit einem Spitzenpegelmesser überwachen. *Bild 3* zeigt die Blockschaltung des DMX-800 für die Mischung digitaler und analoger Quellen, die Zusammenschaltung mit einem Hallgerät ist in *Bild 4* dargestellt.

Die Skala des Pegelmessers weist eine in der Tontechnik ungewohnte Einteilung auf, da der 0-dB-Punkt etwa in der Mitte des Anzeigebereiches liegt. Während als unterster Pegel gerade noch – 30 dB abzulesen sind, erstreckt sich der Übersteuerungsbereich bis zu + 20-dB-Marke. Im nutzbaren Dynamikbereich von über 90 dB ist also eine recht hohe Übersteuerungsreserve vorhanden.

Das Mischpult verarbeitet Signale mit gleichförmiger 16-bit-Codierung; für die Verwendung zusammen mit dem PCM-1600-System sowie dem PCM-32-System ist die Clock-Frequenz von 44,056 kHz auf 50,35 kHz umschaltbar; extern läßt sie sich bis maximal 56 kHz erhöhen. Der Anschluß von Analog-Tonquellen kann über den A/D-Konverter ADA-1601 vorgenommen werden, ebenso ist der Digital-

Bild 2. Im Mischpult DM-800 können vier digitale Eingangssignale gemischt und im Pegel überwacht werden, außerdem ist der Anschluß eines digitalen Nachhallgeräts möglich

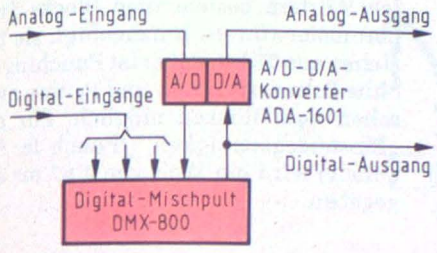
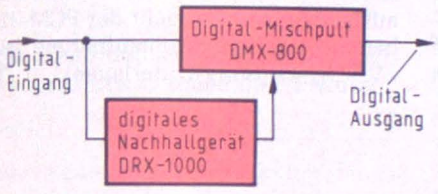


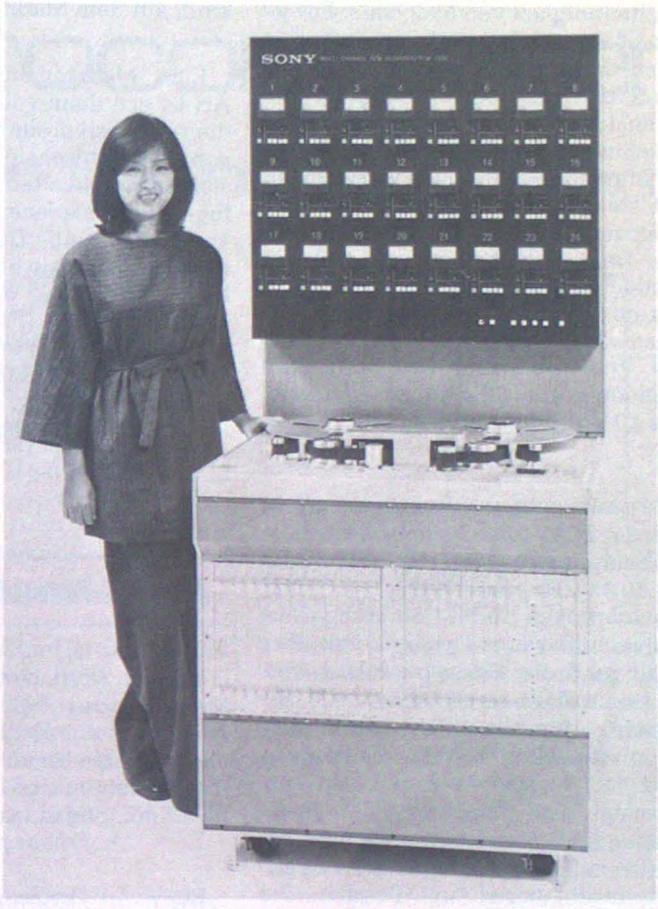
Bild 3. Prinzipschaltung für den Anschluß von digitalen und analogen Tonquellen am Mischpult



◄ Bild 4. An das Mischpult läßt sich das digitale Nachhallgerät DRX 1000 direkt anschließen

◄ Bild 5. Digital-Nachhallgerät DRX-1000 mit Mikroprozessorsteuerung und einstellbarer Nachhallzeit von 0...20 s

Bild 6. ► PCM-Recorder PCM-3224 in 24-Kanal-Ausführung mit Longitudinalaufzeichnung



Ausgang des Mischpultes über einen D/A-Konverter in die analoge Form rückwandelbar. Beide Konverter sind in einer Zusatzeinheit zusammengefaßt, die als Interface für zwei Analog- bzw. Digitalkanäle dient.

Nachhallgerät

Zur digitalen Erzeugung von Nachhall- und Echoeffekten dient das Digital-Nachhallgerät DRX-1000 (*Bild 5*) mit Mikroprozessorsteuerung. Vier verschiedene Nachhallprogramme lassen sich an der Frontplatte des Gerätes auswählen; sie werden in einem nichtflüchtigen Speicher aufbewahrt. Die Nachhallzeit ist von 0...20 s regelbar; die Totzeit (Delay) läßt sich von 0...100 ms einstellen. Das Gerät enthält digitale Hoch- und Tiefpaßfilter. Die PCM-Daten entsprechen denen des 1600-Systems; die Clock-Frequenz darf bis zu 55 kHz betragen. Mit dem A/D-D/A-Konverter ist das Gerät auch zusammen mit analogen Regieeinrichtungen verwendbar.

Digitale Mehrkanalaufzeichnung

Während die beschriebene PCM-Aufzeichnungsanlage aus einem Adapter und einem Videorecorder besteht, gehört der 24-Kanal-Digital-Recorder PCM-3224 (*Bild 6*) zu einer neuentwickelten Generation von PCM-Aufzeichnungsgeräten, die mit Longitudinalaufzeichnung und feststehenden Köpfen arbeiten. Die Kopfanordnung mit dem Flachband-Verbindungskabel sowie dem Anschlußstecker zeigt *Bild 7*.

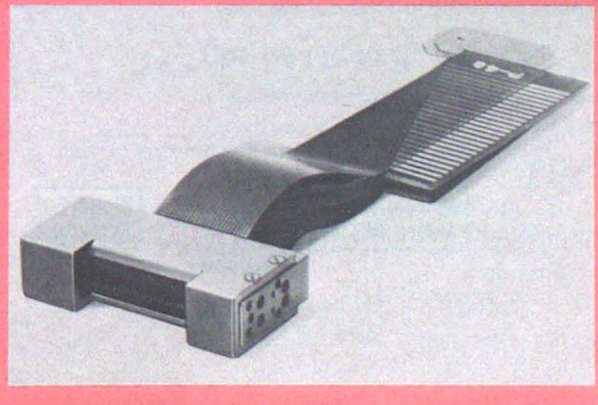


Bild 7. Kopfanordnung der 24-Kanal-Maschine. Neben den Spuren für die eigentliche PCM-Aufzeichnung sind noch weitere Spuren vorhanden, auf denen der SMPTE-Zeitcode und analoge Signale aufgenommen werden. Die Köpfe befinden sich innerhalb des Einschnitts am Kopfträger-Block im Vordergrund

Die Aufzeichnung der 24 Nf-Kanäle erfolgt auf 1-Zoll-Band mit einer Bandgeschwindigkeit von 57,2 cm/s. Für jeden Nf-Kanal sind zwei Spuren vorgesehen, daneben sind noch eine Spur für den SMPTE-Zeitcode und zwei Spuren für analoge Signale vorhanden. Da die Maschine an den Ein- und Ausgängen mit Interface-Schaltungen versehen ist, läßt sie sich wie ein entsprechendes (analoges) 24-Spur-Bandgerät einsetzen. Dem Vernehmen nach soll die Bandgeschwindigkeit in absehbarer Zeit auf 38,1 cm/s herabgesetzt werden, gegenwärtig ist mit einer 14-Zoll-Spule und V-16-Videoband von Sony eine Spieldauer von 80 min zu erreichen, eine 10-Zoll-Spule ergibt 40 min Spielzeit.

Das Aufzeichnungsformat entspricht dem des PCM-1600-Systems, jedoch ist die Samplingfrequenz von 44,056 kHz auf 50,35 kHz umschaltbar. Mit einer gleichförmigen 16-bit-Codierung werden auch hier eine Dynamik von über 90 dB und ein Frequenzumfang von 20 Hz...20 kHz (+ 0,5 dB, – 1,0 dB) erreicht. Einschließlich der Synchronisationsbits beträgt die Redundanz 41,7 %. Die weiteren Daten entsprechen dem üblichen PCM-Qualitätsstandard: Klirrfaktor im gesamten Übertragungsbereich 0,05 %, Gleichlaufschwankungen im Bereich der Quarzgenauigkeit.

Die „Verschachtelung" (Interleaving) der Codewörter auf dem Band und ein spezieller Fehlerkorrekturcode machen eine Dropout-Korrektur bis zu 3840 bit möglich. Bei Überschreitung setzt eine Interpolationsschaltung ein.

Die Verbindung der 24-Kanal-Maschine mit einer konventionellen Regieanlage zeigt *Bild 8*. Denkbar ist auch die Verbindung mit einer Tonregie, in der alle Nf-Signale bereits codiert sind (*Bild 9*), obgleich gegenwärtig noch kein Mehrkanalmischpult mit den umfangreichen Bearbeitungsmöglichkeiten, wie sie bei der Pop-Musik üblich sind, auf dem Markt ist.

Eine Mehrkanalmaschine digitaler Art ist erst dann voll einsetzbar, wenn die bei Musikproduktionen notwendigen (elektronischen) Schnitt- und Einsteigemöglichkeiten zum Aneinanderfügen verschiedener Takes auch hier vorhanden sind. Durch die Ausdehnung der Digitalwörter auf dem Band sind Schnitte nur auszuführen, wenn das „Einsteigen" (Punch In) der neuen Aufnahme ohne Verletzung der Codewörter und ohne Einfluß auf die Fehlerkorrektur erfolgt, außerdem muß die Synchronisation erhalten bleiben. Beim Codeformat des PCM-3200-Systems sind deshalb zu Beginn jedes aus digitalen Wörtern bestehenden Blocks Synchronisierwörtern hinzugefügt, sie bestehen aus 25 bit; daher ist Punching-In ohne Schwierigkeiten und Pausen zwischen den Blöcken möglich. Für die „Einsteigegenauigkeit" (Punch In Accuracy) wird ein Wert von 1,67 ms angegeben.

Das PM-3200-System ist von der Vierkanal-Maschine (PCM-3204) mit $^1/_4$-Zoll-Band bis zur 48-Kanal-Maschine (PCM-3248) mit 2-Zoll-Band ausbaubar; das Gewicht der PCM-3224 beträgt 400 kg, Stromaufnahme ist 5 kVA. (Nach Sony-Unterlagen). Th.

Hi-Fi-Nachrichten

Anfang April eröffnete die Ortofon Manufacturing A/S, Kopenhagen, ihre **Niederlassung Deutschland** in München. In ihren Händen liegt gleichzeitig die Vertretung des Tonarm-Herstellers SME Ltd., Steyning.

□

Eine von Dynacord installierte **Beschallungsanlage** im Olympia-Eisstadion in Garmisch-Partenkirchen hatte Ende letzten Jahres ihre Premiere. Mittel- und Hochtonbereich werden über sechs Spezial-Hörner abgestrahlt, die Abstrahlung des unteren Mitten- sowie des Baßbereichs übernehmen vier Vented-Box-Systeme. Zur Direktbeschallung der Eisfläche dienen wetterfeste Schallzeilen. Horntreiber und Baßsysteme werden über aktive Frequenzweichen betrieben. Das Sprechermikrofon ist über ein Terzband-Filter entzerrt, um größtmögliche Rückkopplungsarmut zu erreichen. Mit einer Gesamtausgangsleistung von 2000 W (Sinus) sind an allen Plätzen Schalldrücke über 100 dB (A) möglich.

□

Natinal Semiconductor bietet in den USA ein neues, mit Dolby-NR inkompatibles **Geräuschverminderungssystem** an. Das „NR-2" besteht aus zwei ICs und verursacht etwa 5 Dollar Mehrkosten in Hi-Fi-Komponenten. Nach Herstellerangaben sollen die Leistungen des neuen Systems denen von Dolby-B zumindest gleichwertig sein.

□

Die Bremer Pioneer-Melchers-GmbH eröffnete im April eine **Verkaufsniederlassung** in Düsseldorf. Das Unternehmen mißt diesem dezentralen Verkaufsstützpunkt hohe Bedeutung bei, außerdem wird durch größere Marktnähe zu den Handelspartnern ein wesentlich besserer Service gewährleistet.

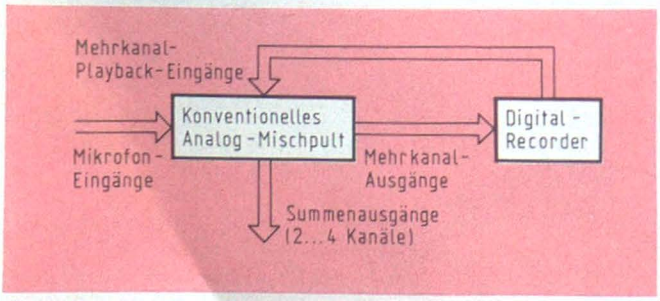


Bild 8. Durch die Interface-Schaltungen kann der PCM-Recorder auch mit konventionellen Regieanlagen zusammengeschaltet werden

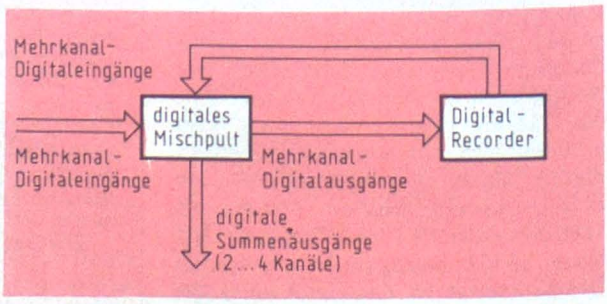


Bild 9. Einsatz der PCM-Maschine in einer voll-digitalen Regieanlage

Hans Werner

Mikrocomputer

Eine kleine Einführung

19. Teil

Unmittelbare Adressierung

Struktur:

Operation	Konstante
1. Byte	2. Byte

Für „unmittelbar" wird oft der englische Ausdruck „immediate" benutzt.

Beispiel:

AD k	07 H

Addiere zum Inhalt des Akkumulators die Zahl 07 H; Kurzschreibweise: (AC)+ 07 in AC

Im Adreßteil des Befehls steht eine Konstante und keine Speicheradresse.

Die Konstante kann eine dezimale (D), eine hexadezimale (H) oder eine binäre Zahl sein, z. B.

LA AC k	10001101 B
LA AC k	A1 H
LA AC k	100 D

Indizierte Adressierung

Struktur:

Operation	Distanzadresse
1. Byte	2. Byte

Beispiel:

AD i	07 H

(Im Indexregister steht 100 D)

Addiere den Inhalt des Akkumulators zum Inhalt der Speicherzelle 107 D. Die Adresse 107 ist die Summe aus:

Inhalt von IR
+ Distanzadresse
= 107

Kurzschreibweise: (AC)+ ((IR)+ 07) in AC

Im Adreßteil des Befehls steht die Distanz. Sie wird zum Inhalt des Indexregisters addiert. Die Summe ergibt die wirkliche Adresse.

Indizierte Befehle erlauben mit zwei Bytes den Zugriff zu Speicherplätzen, die um 255 höher liegen können als der Inhalt des Indexregisters. Dadurch werden 3-Byte-Befehle vermieden, d. h. Speicherplätze eingespart. Ein typisches Beispiel hierfür ist der Mikroprozessor 6800 (vgl. Heft 6/1979, Seite 333).

Relative Adressierung

Die relative Adressierung soll nur kurz erwähnt werden. Sie tritt bei Sprungbefehlen auf und ist nicht im Befehlsvorrat unseres Modells enthalten. Im Adreßteil steht die Sprungweite und nicht (wie gewohnt) das Sprungziel.

Besteht z. B. der Adreßteil aus einem Byte, kann die Sprungweite zwischen −127 und + 127 liegen. Ein Bit ist für das Vorzeichen reserviert.

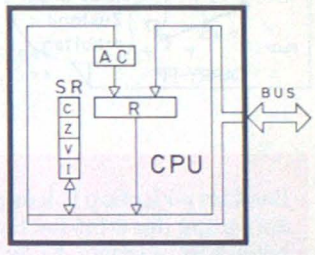
Inhärente oder implizierte Adressierung

Befehle mit implizierter Adressierung enthalten schon im Operationsteil die Adresse; z. B. erfordert der Befehl „Negiere den Inhalt des Akkus" keinen Adreßteil, denn es kann nur der Akku gemeint sein. Solche Begriffe haben mit dem Verständnis für Mikroprozessoren nichts zu tun. Man kann sie getrost vergessen.

Das Status-Register

Rechenergebnisse weisen drei charakteristische Merkmale auf:

1. es entsteht ein Übertrag bzw. kein Übertrag
2. das Ergebnis ist Null bzw. ist nicht Null



3. Ergebnis ist positiv bzw. ist negativ

Diese Angaben sind für die weitere Verarbeitung der Daten äußerst wichtig. Sie werden durch das Rechenwerk ermittelt und in dem Statusregister SR gespeichert (Status = Zustand).

Das Statusregister zeigt den augenblicklichen Zustand der CPU an: Vorzeichen, Übertrag, Ergebnis gleich Null, Interrupt.

Es besteht bei unserem Modell aus 4 Flipflops, die abhängig vom Ergebnis der letzten Rechenoperation gesetzt

oder nicht gesetzt sind. Aufwendigere Mikroprozessoren können sechs und mehr verschiedene Zustände anzeigen.

Übertrag (Carry)

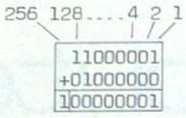
Ist das Ergebnis einer Operation größer als 255, läßt es sich nicht mehr mit 8 bit darstellen. Es entsteht ein Übertrag, und das Status-Bit C wird auf 1 gesetzt (C = Carry = Übertrag). Das kann z. B. bei der Addition von zwei Bytes auftreten.

1. Ergebnis kleiner als 255:

10000001	129
+01000000	+ 64
011000001	193

Der Übertrag ist 0, und C wird auch auf 0 gesetzt.

2. Ergebnis größer als 255:

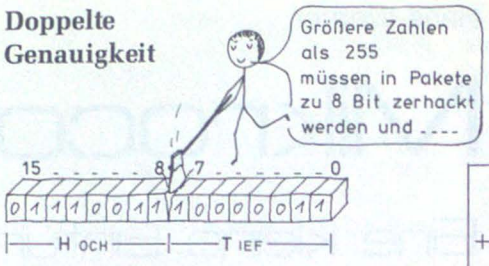


193
+ 64
257

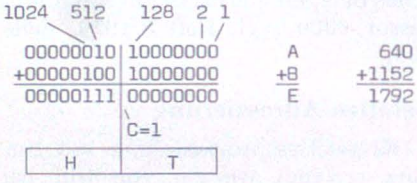
Der Übertrag ist 1, und C wird auch auf 1 gesetzt.

Das Carry-Flipflop C kann als Verlängerung des 8-bit-Rechenwerkes betrachtet werden. Es wird nach jeder Rechnung auf den Wert 0 bzw. 1 des Übertrags gesetzt.

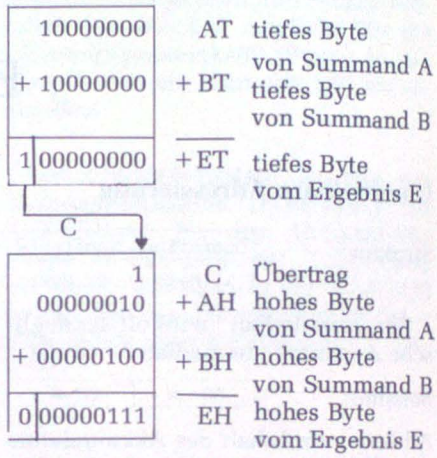
Doppelte Genauigkeit



nacheinander vom Rechenwerk verarbeitet werden. Das ist nur mit Hilfe des Übertrags C möglich. Die Aufgabe 640 + 1152 kann in 2 Teile T und H zerlegt werden. Die Zahlenhälften AT bzw. BT (Byte T von A bzw. B) und AH bzw. BH (Byte H von A, B) werden nacheinander addiert.



Zwischen Bit 7 und 8 tritt ein Übertrag auf, der bei der zweiten Addition zu berücksichtigen ist.



Inhalt des Carry-FF nach der Rechnung

(Fortsetzung folgt)

Ing. (grad.)
Klaus-Dieter Wittek

Memory

Das vorliegende BASIC-Programm ermöglicht es, mit einem PET-2001 „Memory" zu spielen. Bei diesem Spiel liegen 2 x 32 Karten verdeckt auf einem Spielfeld. Abwechselnd können zwei Spieler jeweils zwei Karten aufdecken. Sind die zwei Karten in Farbe und Wert identisch, so wird dem betreffenden Spieler ein Punkt gutgeschrieben, und er kann nochmals zwei Karten aufdecken. Die zwei gleichwertigen Karten werden vom Spielfeld genommen. Sind die aufgedeckten Karten dagegen ungleich, so werden sie wieder verdeckt.

Bedienung des Programms

Mit der Eingabe „RUN" wird das Spiel gestartet, daraufhin erfolgt der Ausdruck:

DIE KARTEN WERDEN GEMISCHT,
BITTE WARTEN

In dieser Zeit speichert der Computer mit Hilfe von Zufallszahlen alle 64 Karten in einem Feld A, einer 8 x 8-Matrix, ab. Außerdem wird ein Feld B erzeugt, ebenfalls eine 8 x 8-Matrix, in der alle Matrixelemente durch zwei Graurasterzeichen belegt werden; dies symbolisiert eine umgedrehte Karte. Ist dieser Vorgang abgelaufen, so druckt der Computer eine kurze Spielanleitung aus und wartet nach Ausdruck „START?" auf die Eingabe ‚J'.

Nach dieser Eingabe wird das Feld B auf dem Bildschirm angezeigt *(Bild 1)*. Am oberen Bildschirmrand stehen dabei die Anzahl der bisherigen Mißerfolge, die Nummer des Spielers, der mit der Wahl an der Reihe ist, und darunter der aktuelle Spielstand.

Nach dem Ausdruck „1. KOORDINATE?" kann mit der Eingabe von zwei Zahlen (Koordinatenwerten) jedes beliebige Feld, d. h. auch jede beliebige Karte, auf dem Spielfeld angesprochen werden. Zunächst muß dabei die Zahl die am linken Spielfeldrand steht, ein-

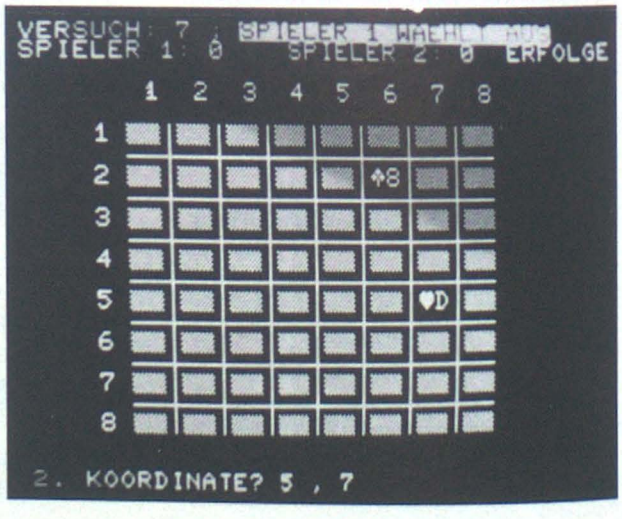


Bild 1. So sieht der PET-Bildschirm während des Memory-Spiels aus (Foto: Knoll)

gegeben werden. Sofort erscheint auf dem Bildschirm ein Feld mit einer aufgedeckten Karte und der Ausdruck „2. KOORDINATE?", der wiederum durch die Eingabe zweier Zahlen beantwortet werden muß. Das danach dargestellte Spielfeld enthält zwei aufgedeckte Karten, und es erscheint der Ausdruck „WEITER?". Die dadurch erzeugte Pause soll dazu dienen, sich die Karten, falls sie ungleich waren, einzuprägen, um sie zu einem späteren Zeitpunkt, wenn die Lage der anderen, gleichwertigen Karten bekannt wird, wiederum aufzudecken.

Wird der Ausdruck „WEITER?" mit ‚J' bedient, so werden die Karten, falls sie ungleich waren, wieder umgedreht, andernfalls gelöscht. Das Spielende ist erreicht, wenn alle Kartenfelder gelöscht sind. Der Computer druckt dann den Endspielstand aus, gratuliert dem Spieler, der gewonnen hat und fragt mit dem Ausdruck „NOCH EIN SPIEL?", ob es weitergehen soll. Mit der Eingabe ‚J' wird ein neues Spiel gestartet, d. h. ein

```
10 REM**MEMORY PROGRAMM(2Y.. 11. 78)**
20 DIMA$(8,8)
30 DIMB$(8,8)
40 DIMC$(8)
50 DIMD$(4)
60 DIME$(64)
70 REM**LADE KARTENWERTE**
80 C$(1)="A"
90 C$(2)="K"
100 C$(3)="D"
110 C$(4)="B"
120 C$(5)="Z"
130 C$(6)="9"
140 C$(7)="8"
150 C$(8)="7"
160 REM**LADE KARTENFARBEN**
170 D$(1)=CHR$(216)
175 PRINT
180 D$(2)=CHR$(193)
190 D$(3)=CHR$(211)
200 D$(4)=CHR$(218)
210 REM**LADE 2 * 32 KATENWERTE**
220 I=1
230 FORJ=1TO8
240 FORK=1TO4
250 E$(I)=D$(K)+C$(J)
260 I=I+1
270 NEXTK
280 NEXTJ
290 I=33
300 FORJ=1TO8
310 FORK=1TO4
320 E$(I)=D$(K)+C$(J)
330 I=I+1
340 NEXTK
350 NEXTJ
360 REM**LADE ANFANGSPARAMETER**
370 RE=0
380 RZ=0
390 P=1
395 PRINT"♥ DIE KARTEN WERDEN GEMISCHT,BITTE WARTEN"
400 REM**LADE MEMORY-FELD A MIT**
410 REM**HILFE VON ZUFALLSZAHLEN**
420 I=1
430 FOR J=1TO8
440 FOR K=1TO8
450 Y=.5
460 Y=RND(Y)
470 YN=Y
480 IFYN=1THENYN=0.9999
490 Z=INT(YN*(65-I))+1
500 A$(J,K)=E$(Z)
510 S=Z
520 H$=E$(Z)
530 IFS>64-ITHEN570
540 E$(S)=E$(S+1)
550 S=S+1
560 GOTO530
570 I=I+1
580 E$(S)=H$
590 NEXTK
600 NEXTJ
610 REM**LADE MEMORYFELD B, DIESES**
620 REM**FELD WIRD AUSGEDRUCKT     **
630 FORJ=1TO8
640 FORK=1TO8
650 B$(J,K)="▒▒"
660 NEXTK
670 NEXTJ
680 REM**SCHREIBE SPIELANLEITUNG**
690 PRINT"♥S"
700 PRINT
710 PRINT
720 PRINT"SPIELANWEISUNG-MEMORY"
730 PRINT"====================="
740 PRINT"DURCH DIE EINGABE ZWEIER KOORDINATEN"
745 PRINT"SOLL VERSUCHT WERDEN, GLEICHARTIGE"
750 PRINT"KARTENWERTE  ZU FINDEN."
760 PRINT"MISSLINGT DIESES, WERDEN DIE KARTEN
    WIE-DER VERDECKT"
770 PRINT"DER ERSTE KOORDINATENWERT STEHT AM
    LINKEN SPIELFELDRAND"
780 PRINT"SPIELEN 2 SPIELER GEGENEINANDER,SO WIRD"
790 PRINT"DEM SPIELER, DER GLEICHARTIGE KARTEN-"
800 PRINT"WERTE FINDET, EIN PUNKT GUTGESCHRIEBEN"
810 PRINT"UND ER KANN EINEN WEITEREN VERSUCH"
815 PRINT"MACHEN."
820 PRINT"DIE FRAGEN:START?, WEITER? UND NOCH EIN SPIEL?"
830 PRINT"MUESSEN MIT DER EINGABE 'J' QUITTIERT"
840 PRINT"WERDEN"
860 REM**START DES SPIELPROGRAMMS"
870 PRINT"START?"
880 GETG$
890 IFG$="J"THEN910
900 GOTO880
910 PRINT"♥"
920 REM**AUSGABE FELDB AM BILDSCHIRM**
930 REM**ALLE KARTEN VERDECKT       **
950 GOSUB2000
960 PRINT"                          ";
970 PRINT"|||||||||||||||||||||||||";
980 REM**EINLESEN DER ERSTEN KARTENWERTE**
990 PRINT"1. KOORDINATE?";
1000 GETXX$
1010 NN=VAL(XX$)
1020 IF NN=0 THEN 1000
1030 IF NN>8 THEN 3000
1040 PRINTNN;
1050 PRINT",";
1060 GETYY$
1070 MM=VAL(YY$)
1080 IF MM=0 THEN 1060
1090 IF MM>8 THEN 3000
1100 PRINTMM
1110 N=NN
1120 M=MM
1130 IFB$(N,M)="▒▒"THEN1150
1140 GOTO3000
1150 B$(N,M)=A$(N,M)
1160 REM**AUSGABE FELD B AM BILDSCHIRM**
1170 REM**1 KART AUFGEDECKT          **
1180 GOSUB2000
1190 PRINT"                          ";
1200 PRINT"|||||||||||||||||||||||||";
```

Bild 2. Das vollständige BASIC-Programm für das Memory-Spiel

anders belegtes Feld A muß erraten werden. Mit der Eingabe ‚N' erscheint der Ausdruck „SPIELENDE" und das Programm ist beendet.

Sämtliche Fehleingaben, wie z. B. das Ansprechen eines gelöschten Feldes o. ä., werden durch den Ausdruck „FEHLER IN DER EINGABE" angezeigt. *Bild 2* enthält das vollständige BASIC-Programm.

Biorhythmus-Berechnung mit dem TI-59

In FUNKSCHAU 1978, Heft 22, Seite 1102, war ein BASIC-Programm zur Biorhythmus-Berechnung abgedruckt. Die hier vorgestellte Version bedient sich des programmierbaren Taschenrechners TI-59, dessen Innereien in *Bild 1* zu sehen sind, und des dazugehörigen Druckers PC-100A/B.

Da das Programm (*Bild 2*) das Software-Modul (Master, ML-20) benutzt, ist die Handhabung denkbar einfach. Berechnet und ausgedruckt wird jeweils ein ganzer Monat, dessen Länge mit B' zu 28, 29, 30 oder 31 Tagen eingegeben wird. Mit A erfolgt die Eingabe des Geburtstages und mit B die des letzten Ta-

```
1210 REM**EINLESEN DER 2. KOORDINATE**
1220 PRINT"2. KOORDINATE?";
1230 GET ZZ$
1240 LL=VAL (ZZ$)
1250 IF LL=0 THEN 1230
1260 IF LL>8 THEN 3000
1270 PRINT LL;
1280 PRINT",";
1290 GETVV$
1300 OO=VAL(VV$)
1310 IF OO=0 THEN 1290
1320 IF OO>8 THEN 3000
1330 PRINTOO
1340 L=LL
1350 O=OO
1360 IF B$(L,O)="■"THEN1380
1370 GOTO3000
1380 B$(L,O)=A$(L,O)
1390 REM**AUSGABE FELD B AM BILDSCHIRM**
1400 REM**2 KARTEN OFFEN                **
1410 GOSUB2000
1420 REM**VERZOEGERUNG ZUM EINPRAEGEN DER**
1430 REM**KARTENWERTE                   **
1440 PRINT"                          ";
1450 PRINT"||||||||||||||||||||||||||";
1460 PRINT"WEITER?"
1470 GETYY$
1475 IF YY$="N" GOTO1780
1480 IFYY$="J"THEN1540
1490 GOTO1470
1500 REM**VERGLEICH DER BEIDEN KARTEN**
1510 REM**WERTE. WAREN SIE GLEICH WER-**
     1520REM**DEN DIE FELDER GELOESCHT    *
1530 REM**ANDERENFALLS WIEDER VERDECKT**
1540 IFA$(N,M)=A$(L,O)THEN1580
1550 B$(N,M)="■"
1560 B$(L,O)="■"
1570 GOTO1690
1580 B$(N,M)="  "
1590 B$(L,O)="  "
1600 IF INT(P/2)<>P/2 THEN1650
1610 REM**SPIELER 2 ERFOLGREICH**
1620 RZ=RZ+1
1630 GOTO1700
1640 REM**SPIELER 1 ERFOLGREICH**
1650 RE=RE+1
1660 GOTO1700
1670 REM**ERHOEHE ANZAHL DER MISSERFOLGE**
1680 REM**SETZE PARAMETER ZURUECK      **1690P=P+1
1690 P=P+1
1700 N=0
1710 M=0
1720 L=0
1730 O=0
1740 REM**ABFRAGE OB 32 ERFOLGE, DAMIT**
1750 REM**WAERE SPIEL BEENDET          **
1760 IFRE+RZ=32THEN4000
1770 GOTO 950
1780 PRINT"NOCH EIN SPIEL?"
1790 GET Q$
1800 IFQ$="J"THEN370
1810 IFQ$="N"THEN1830
1820 GOTO1790
1830 END
```

```
2000 REM**SUBROUTINE: AUSGABE DES B-FELDES**
2010 REM**AUF DEM BILDSCHIRM            **
2020 REM**************************************
2030 PRINT"S"
2040 IF INT(P/2)=P/2 THEN 2080
2050 REM**SPIELER 1 BZW. SPIELER 2          **
2060 PRINT;"VERSUCH:"P"; RSPIELER 1 WAEHLT AUS_";
2070 GOTO2090
2080 PRINT;"VERSUCH:"P"; RSPIELER 2 WAEHLT AUS_";
2090 PRINT
2110 REM**SPIELSTANDANZEIGE          **
2120 PRINT"SPIELER 1:";RE;"|    SPIELER 2:";RZ;"|  ERFOLGE"
2140 PRINT
2150 REM**FELD B AUSGABE          **
2160 PRINT"       1  2  3  4  5  6  7  8"
2170 PRINT
2180 FOR I=1 TO 8
2190 PRINT"   ";I;
2200 FOR K=1TO8
2210 IF K<8THEN2240
2220 PRINTB$(I,K)
2230 GOTO2250
2240 PRINTB$(I,K);"|";
2250 NEXTK
2260 IF I<8 THEN 2290
2270 GOTO2300
2290 PRINT"      —+—+—+—+—+—+—+—"
2300 NEXTI
2310 PRINT
2320 PRINT
2330 RETURN
3000 REM**ANZEIGE EINER FEHLEINGEBE
3020 IFB$(N,M)="  "THEN3060
3030 IFB$(L,O)="  "THEN3050
3040 B$(L,O)="■"
3050 B$(N,M)="■"
3060 PRINT"♥S"
3070 FORW=1TO15
3080 PRINT"S"
3090 PRINT
3100 PRINT
3110 PRINT
3180 IF INT(W/2)=W/2THEN3210
3190 PRINT"    _FEHLER IN DER EINGABE"
3200 GOTO3220
3210 PRINT"    RFEHLER IN DER EINGABE"
3220 NEXT
3230 GOTO 910
4000 PRINT"♥SIEGEREHRUNG--SIEGEREHRUNG--SIEGEREHRUNG"
4010 PRINT"============  ============  ============"
4020 PRINT
4030 PRINT
4040 PRINT"SPIELER 1:";RE;"ERFOLGE"
4050 PRINT"SPIELER 2:";RZ;"ERFOLGE"
4060 PRINT
4065 IF RZ=RE THEN 4100
4070 IF RZ>RE THEN 4090
4080 PRINT"HERZLICHEN GLUECKWUNSCH DEM SPIELER1"
4085 GOTO1780
4090 PRINT"HERZLICHEN GLUECKWUNSCH DEM SPIELER 2"
4100 GOTO1780
READY.
```

```
000  76 LBL    072  02  02
001  17 B'     073  43 RCL
002  42 STO    074  11  11
003  00  00    075  65  ×
004  25 CLR    076  53  (
005  42 STO    077  03  3
006  16  16    078  06  6
007  92 RTN    079  00  0
008  22 INV    080  55  ÷
009  58 FIX    081  02  2
010  76 LBL    082  03  3
011  11  A     083  54  )
012  36 PGM    084  95  =
013  20  20    085  38 SIN
014  11  A     086  42 STO
015  92 RTN    087  14  14
016  76 LBL    088  02  2
017  12  B     089  06  6
018  36 PGM    090  69 OP
019  20  20    091  04  04
020  12  B     092  43 RCL
021  76 LBL    093  14  14
022  13  C     094  69 OP
023  36 PGM    095  06  06
024  20  20    096  43 RCL
025  13  C     097  11  11
026  85  +     098  65  ×
027  01  1     099  53  (
028  95  =     100  03  3
029  42 STO    101  06  6
030  11  11    102  00  0
031  42 STO    103  55  ÷
032  15  15    104  02  2
033  76 LBL    105  08  8
034  15  E     106  54  )
035  01  1     107  95  =
036  44 SUM    108  38 SIN
037  11  11    109  42 STO
038  44 SUM    110  14  14
039  16  16    111  03  3
040  43 RCL    112  06  6
041  11  11    113  69 OP
042  75  -     114  04  04
043  43 RCL    115  43 RCL
044  15  15    116  14  14
045  95  =     117  69 OP
046  42 STO    118  06  06
047  14  14    119  43 RCL
048  22 INV    120  11  11
049  58 FIX    121  65  ×
050  03  3     122  53  (
051  07  7     123  03  3
052  01  1     124  06  6
053  03  3     125  00  0
054  02  2     126  55  ÷
055  02  2     127  03  3
056  00  0     128  03  3
057  00  0     129  54  )
058  69 OP     130  95  =
059  04  04    131  38 SIN
060  43 RCL    132  42 STO
061  14  14    133  14  14
062  69 OP     134  02  2
063  06  06    135  02  2
064  10 E'     136  69 OP
065  97 DSZ    137  04  04
066  00  00    138  43 RCL
067  15  E     139  14  14
068  91 R/S    140  69 OP
069  76 LBL    141  06  06
070  10 E'     142  98 ADV
071  58 FIX    143  92 RTN
```

Bild 2. Programm zur Biorhythmus-Berechnung für einen ganzen Monat. Das Ergebnis wird auf dem Drucker PC-100 A ausgegeben

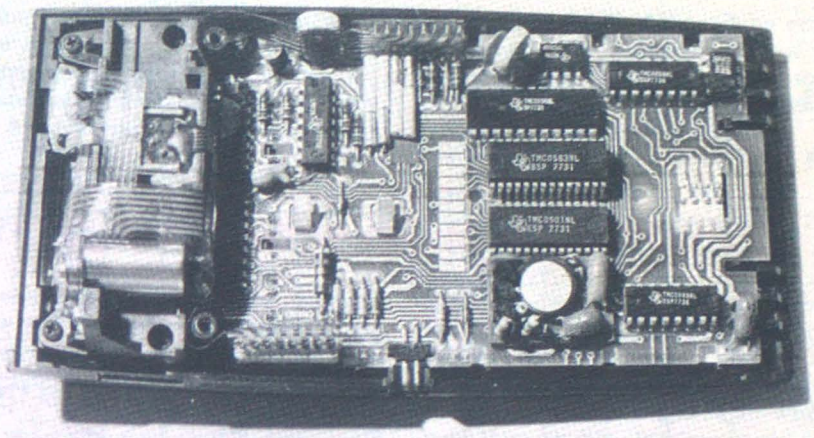


Bild 1. Der Rechner TI-59 von innen

ges vor dem untersuchenden Monat, wobei der Druck auf B gleichzeitig das Programm und den Drucker startet. Der Ausdruck erfolgt in der Form, daß vor jedem Wertesatz eine Leeerzeile erscheint; dann folgen die Nummer des Tages (1...31) und die drei Biorhythmus-Werte.

Nach der Theorie ist der Geburtstag dann mitzuzählen, wenn die Geburt vor 12 Uhr (mittags) erfolgte. Das Programm ist hierfür ausgelegt; das Unterprogramm ML-20 berücksichtigt den ersten Tag nicht. Dieser wird deshalb mit 1 SUM 11 zu Anfang des Programms hinzuaddiert, weil häufig die Geburtsstunde nicht bekannt ist.

Sicher läßt sich das Programm noch verkürzen und optimieren. Gemäß dem Ratschlag im TI-Handbuch wurde aber darauf verzichtet, weil es einwandfrei läuft, einfach zu handhaben ist und die Rechnerkapazität bei weitem noch nicht ausnützt. *Friedrich Wagner*

Jörg Ullrich

Z 80 steuert TI-59

Die hier beschriebene Schaltung wurde entwickelt, um den PC-100A als Drucker für einen Mikroprozessor verwenden zu können. Durch Erweitern der Schaltung kann man aber ohne weiteres alle Funktionen des TI-59 mit dem Mikroprozessor ansteuern.

Die Tastatur des TI-59 besteht aus einer Matrix (*Bild 1*) mit 9 Zeilen und 5 Spalten. Der Rechner schickt der Reihe nach an die Matrix Reihenimpulse (*Bild 2*) mit einer Amplitude von ca. 10 V, die er bei gedrückten Tasten aus den Matrixspalten empfängt.

Je nachdem, welcher Impuls aus welcher Spalte empfangen wurde, weiß der Rechner, welche Funktion ausgeführt werden muß (etwa: Impuls Nr. 2 an Spalte Nr. 3 = ln x). Ersetzt man nun die mechanische durch eine elektronische Tastatur, die dann an die Ausgabestelle eines µC angeschlossen wird, so hat man eine einfache Möglichkeit, den Rechner über ein Programm anzusteuern.

Bild 3 zeigt die elektronischen Schalter, die aus PNP-Transistoren bestehen. Ihre Basen werden über einen Vorwiderstand (zur Strombegrenzung) von einem Binär-Decoder (74154), der die vom µC kommenden Steueranweisungen (*Tabelle 1*) decodiert, angesteuert. Die in der Schaltung enthaltenen Emitterdioden sind notwendig, um die Spalten in dieser Transistormatrix voneinander zu trennen.

Die Anschlußstellen (*Bild 4*) für die Tastatur im TI-59 erkennt man im Batteriefach des Rechners, wobei eine durch das Gehäuse verdeckt ist.

Das in *Bild 5* aufgelistete Programm dient zum Betrieb des PC-100A (TI-59)

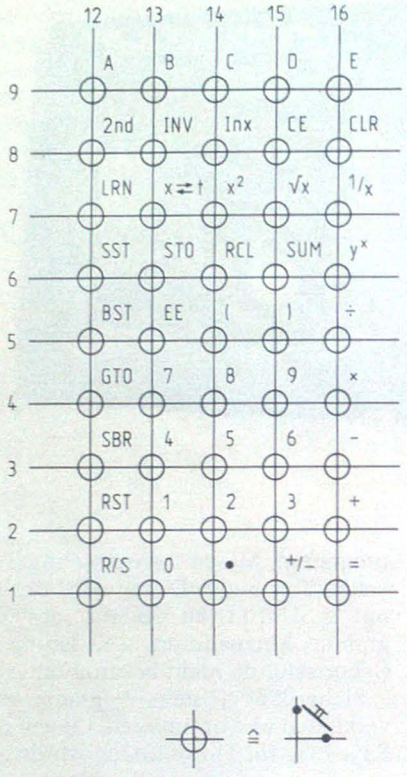


Bild 1. Tastenmatrix des programmierbaren Taschenrechners TI-59

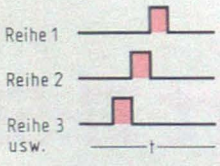
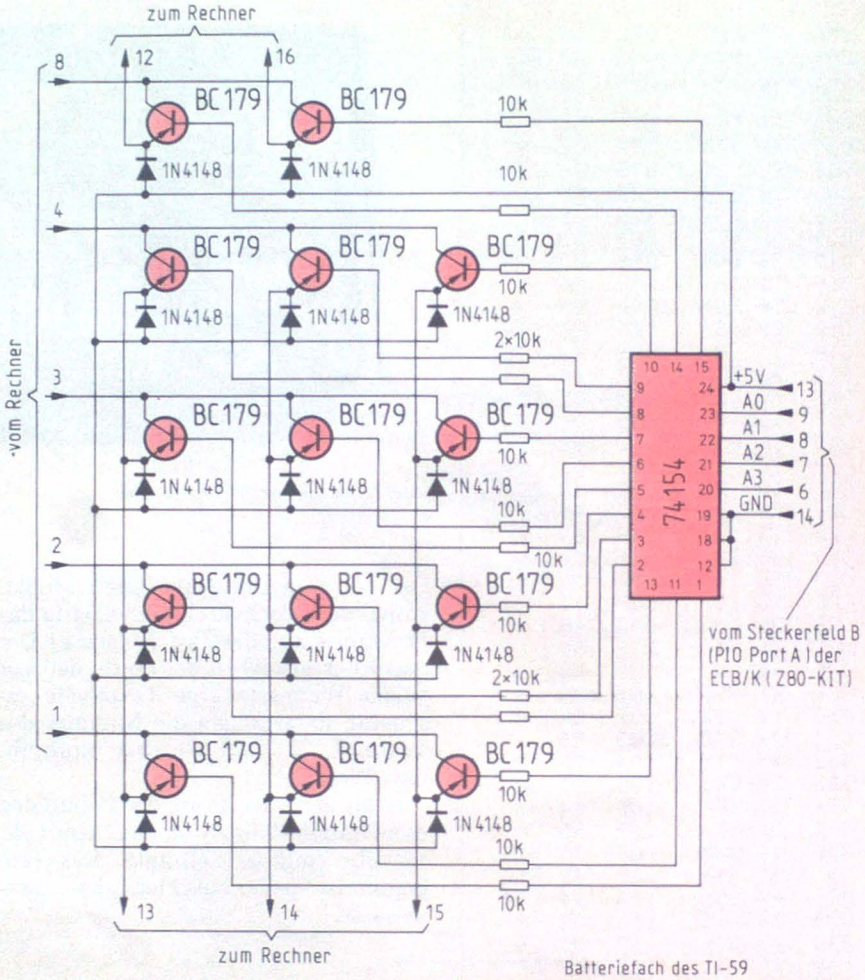


Bild 2. Der Rechner fragt nacheinander die einzelnen Spalten der Tastenmatrix ab



▲ Bild 3. Anschalten des Mikrocomputers an die Rechner-Tastenmatrix

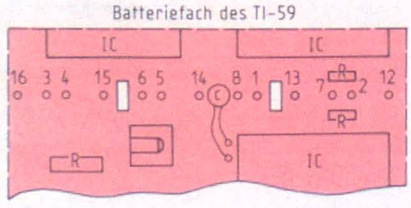


Bild 4. ▶
Lage der Anschlüsse im Batteriefach des TI-59 (die Anschlußnummern beziehen sich auf die in Bild 1 und 3 angeführten Anschlüsse)

```
LOC OBJ CODE    STMT
4010 CB3F       0001
4012 CB3F       0002
4014 CB3F       0003
4016 CB3F       0004
4018 C9         0005
4019 CB27       0006
401B CB27       0007
401D CB27       0008
401F CB27       0009
4021 C9         0010
4022 0611       0011
4024 C5         0012
4025 06FF       0013
4027 10FE       0014
4029 C1         0015
402A 10F8       0016
402C C9         0017
402D 0601       0018
402F C5         0019
4030 CD2240     0020
4033 C1         0021
4034 10F6       0022
4036 C9         0023
4037 CD2240     0024
403A D308       0025
403C 3EFF       0026
403E CD2240     0027
4041 D308       0028
4043 C9         0029
4044 DD210040   0030
4048 0600       0031
404A B8         0032
404B 2805       0033
404D DD23       0034
404F 04         0035
4050 18F8       0036
4052 DD7E00     0037
4055 CD1040     0038
4058 CD3740     0039
405B DD7E00     0040
405E CD1940     0041
4061 CD1040     0042
4064 CD3740     0043
4067 C9         0044
4068 79         0045
4069 CD1040     0046
406C CD4440     0047
406F 79         0048
4070 CD1940     0049
4073 CD1040     0050
4076 CD4440     0051
4079 C9         0052
407A 3E0C       0053
407C CD3740     0054
407F 3E09       0055
4081 CD3740     0056
4084 CDA540     0057
4087 79         0058
4088 CD1040     0059
408B CD3740     0060
408E 79         0061
408F CD1940     0062
4092 CD1040     0063
4095 CD3740     0064
4098 CDA540     0065
409B C9         0066
409C 0E05       0067
409E CD7A40     0068
40A1 CD2D40     0069
40A4 C9         0070
40A5 060F       0071
40A7 C5         0072
40A8 CD2240     0073
40AB C1         0074
40AC 10F9       0075
40AE C9         0076
40AF 0E00       0077
40B1 CD7A40     0078
40B4 CD2D40     0079
40B7 C9         0080
40B8 4C         0081
40B9 CD6840     0082
40BC 4D         0083
40BD CD6840     0084
40C0 3E00       0085
40C2 CD3740     0086
40C5 3E00       0087
40C7 CD3740     0088
40CA 0E01       0089
40CC CD7A40     0090
40CF C9         0091
```

Bild 5. Die Unterprogramme nach Tabelle 2, vom Drucker PC-100 zusammen mit dem Rechner TI-59 aufgelistet. Die Ausgabeadressen beziehen sich auf den Z80-KIT

an dem Z80. Es besteht aus mehreren Unterprogrammen (*Tabelle 2*), durch deren Aufruf die meisten Druckfunktionen des Druckers ausgeführt werden. Die Sprünge, die in den Unterprogrammen enthalten sind, sind relative Sprünge, so daß beim Umschreiben in einen anderen Speicherbereich nur Unterprogrammaufrufe und Adressenladebefehle geändert werden müssen. Vor Anwendung der Unterprogramme, die übrigens durch Anwendung eines entsprechenden Hauptprogramms zu dieser Auflistung benutzt wurden, muß Port A der PIO in den Ausgabezustand versetzt werden (3E, 0F, D3, 0A).

Tabelle 1: Code der wichtigsten Tastenfunktionen

Tasten-Name	entsprechende auszugebende Zahl
0/Dsz	00
1/If flg	01
2/D.MS	02
3/π	03
4/x̄ ≧	04
5/Σ +	05
6/x̄	06
7/x = t	07
8/Nop	08
9/Op	09
·/Adv	0A
+/– / Prt	0B
2nd	0C
CLR	0D

Tabelle 2: Unterprogramme

CD1040	Abtrennen von einem halben Byte
CD1940	s. o.
CD2240	Zeitschleife (kurz) für Datenausgabe
CD2D40	Zeitschleife (mittellang) für OP
CD3740	in Reg. A übergebenes halbes Byte (Bit 0, 1, 2, 3) wird ausgegeben
CD4440	notwendig zur Decodierung bei Ausgabe Reg. C (Tabelle 3)
CD6840	im Reg. C übergebenes Byte wird dec. und ausgegeben
CD7A40	vorher in Reg. C übergebene OP-Nr. wird durchgeführt
CD9C40	führt OP 05 durch
CDA540	Zeitschleife (lang) für OP 05
CDAF40	führt OP 00 durch
CDB840	gibt in Reg. HL stehende Adresse aus

Tabelle 3: Daten für das Decodierunterprogramm

Adresse	Daten
4000	01
4001	02
4002	03
4003	04
4004	05
4005	06
4006	07
4007	10
4008	11
4009	12
400A	13
400B	14
400C	15
400D	16
400E	17
400F	21

Datenverschieben mit dem µP 6800

Bei der Entwicklung von Programmen für den Mikrocomputer ist es zweckmäßig, wenn man Daten oder Programme blockweise verschieben kann, z. B. wenn man merkt, daß noch ein Befehl eingeschoben werden muß, wenn ein Befehl überflüssig ist oder wenn man beim Eintippen eines langen Programms kurz vor Schluß merkt, daß man am Anfang ein Byte vergessen hat.

Das vorliegende Programm (*Bild*) führt diesen RAM-Transfer bei Mikrocomputern mit der CPU 6800 aus. Zunächst werden die Variablen folgendermaßen eingegeben:

A031/A032 Anfangsadresse des Ausgangsbereiches

A033/A034 Endadresse des Ausgangsbereiches

A035/A036 Anfangsadresse des Zielbereiches

A037/A038 maximal zulässige Endadresse des Zielbereiches

(A039/A03A werden als Zwischenspeicher benötigt.)

Als maximal zulässige Endadresse des Zielbereiches wird die letzte freie Adresse im RAM-Bereich eingegeben, bevor das Programm eventuell später benötigte Daten überschreiben würde. Nach dem Start bei 0000 rechnet es zunächst aus, ob der umzuspeichernde Bereich in den vorgesehenen Zielbereich paßt. Wenn der Zielbereich zu klein ist, wird das Programm mit dem Software-Interrupt SWI unterbrochen. Wenn der vorgesehene Zielbereich groß genug ist, so wird überprüft, wie die beiden Anfangsadressen zueinander liegen. Für den Fall, daß sich Ausgangs- und Zielbereich überlappen, muß nämlich erst bestimmt werden, von welchem Ende der Transfer beginnen muß; sonst würden womöglich Bytes überschrieben, die noch nicht transferiert sind. Anschließend berechnet das Programm die reale Endadresse des Zielbereiches und überschreibt mit ihr die maximal zulässige Endadresse des Zielbereiches. Je nach Lage der beiden Anfangsadressen zueinander wird dann der Datentransfer von oben oder unten beginnend durchgeführt. Das

```
0000  CE A031  TRANSF  LDX #A031
0003  E6 02            LDA B 2,X
0005  A6 03            LDA A 3,X
0007  A0 01            SUB A 1,X
0009  E2 00            SBC B 0,X
000B  A7 09            STA A 9,X
000D  E7 08            STA B 8,X
000F  E6 06            LDA B 6,X
0011  A6 07            LDA A 7,X
0013  A0 05            SUB A 5,X
0015  E2 04            SBC B 4,X
0017  A7 07            STA A 7,X
0019  E7 06            STA B 6,X
001B  E1 08            CMP B 8,X
001D  22 0A            BHI ZEAB
001F  27 01            BEQ LBTEST
0021  3F               SWI
0022  A1 09    LBTEST  CMP A 9,X
0024  22 03            BHI ZEAB
0026  27 01            BEQ ZEAB
0028  3F               SWI
0029  A6 09    ZEAB    LDA A 9,X
002B  AB 05            ADD A 5,X
002D  A7 07            STA A 7,X
002F  E6 08            LDA B 8,X
0031  E9 04            ADC B 4,X
0033  E7 06            STA B 6,X
0035  A6 00    VOHIB   LDA A 0,X
0037  A1 04            CMP A 4,X
0039  22 21            BHI TRAVO
003B  26 06            BNE TRAHI
003D  A6 01            LDA A 1,X
003F  A1 05            CMP A 5,X
0041  22 19            BHI TRAVO
0043  FE A033  TRAHI   LDX $A033
0046  A6 00            LDA A 0,X
0048  09               DEX
0049  FF A033           STX $A033
004C  FE A037           LDX $A037
004F  A7 00            STA A 0,X
0051  BC A035           CPX $A035
0054  27 1F            BEQ ENDE
0056  09               DEX
0057  FF A037           STX $A037
005A  20 E7            BRA TRAHI
005C  FE A031  TRAVO   LDX $A031
005F  A6 00            LDA A 0,X
0061  08               INX
0062  FF A031           STX $A031
0065  FE A035           LDX $A035
0068  A7 00            STA A 0,X
006A  BC A037           CPX $A037
006D  27 06            BEQ ENDE
006F  08               INX
0070  FF A035           STX $A035
0073  20 E7            BRA TRAVO
0075  7E E08D  ENDE     JMP RESTAR
```

Programm zum Verschieben von Datenblöcken mit dem Mikroprozessor 6800

Programm endet mit einem Sprung in das Restart-Programm des Betriebsprogramms.

Ohne Änderung kann das Programm auf beliebigen Adressen betrieben werden. Es wurde für den MEK 6800 D2 entwickelt; für Verwendung auf anderen 6800-Systemen müssen die beiden letzten Bytes (E0 8D) durch den Restart-Vektor des jeweiligen Systems ersetzt werden (kann auf den Adressen FFFE/FFFF kontrolliert werden).

Gerhard Latzin

8080 berechnet Primzahlen

Dieses Programm zur Primzahlen-Berechnung wurde für den ITT-Mikroprozessor-Experimenter mit dem 8080A-Chip geschrieben und berechnet fortlaufend alle Primzahlen bis 10000 (dez.).

Primzahlen sind nur durch 1 oder sich selbst teilbar. Das Programm *(Bild 1)* beginnt zunächst mit der Anzeige der Zahl 2; das ist die kleinste und einzige gerade Zahl in der Primzahlenfolge. Danach erfolgt die Untersuchung der Zahl 3. Die zu prüfende Zahl steht im Registerpaar HL. Zunächst wird diese Zahl in den Akkumulator transportiert und um eine Stelle nach rechts verschoben. Dies kommt im Hexadezimalsystem einer Division durch 2 gleich. Da alle zu prüfenden Zahlen im Registerpaar HL ungerade Zahlen sind, wird bei der Division die rechte Stelle aus dem Register geschoben, d. h. der erste Divisor besteht also aus (HL) : 2 – 0,5. Steht beispielsweise die Zahl 11 im Registerpaar HL, so ist der erste Divisor 5. Dieser wird im Registerpaar DE abgelegt. Es erfolgt nun die Division (HL): (DE).

Blieb bei der Division ein Rest, dekrementiert man den Divisor in DE, und es erfolgt eine erneute Division. Dieses Spiel wird so lange fortgesetzt, bis der Divisor 1 geworden ist. War der Dividend in HL durch keinen Divisor ohne Rest teilbar, so hat man eine Primzahl. War die geprüfte Zahl jedoch ohne Rest teilbar, war sie keine Primzahl, und es erfolgt die Untersuchung der nächsten ungeraden Zahl. Hierzu wird HL zweimal inkrementiert, und der Prozeß beginnt von neuem.

Zum Schluß wird die im Hex-System errechnete Primzahl noch in den BCD-Code umgerechnet und zur Anzeige gebracht. Dies geschieht nach jeder Betätigung der „RUN"-Taste, aufsteigend ab der Zahl 2. *Bild 2* zeigt die 8080-Programmliste.

Arno Ruff

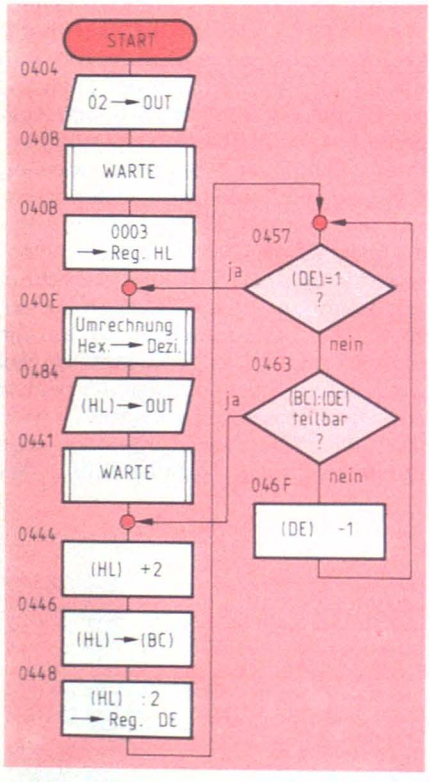


Bild 1. Flußdiagramm zur Primzahlen-Berechnung

```
0400  3E00    MVI A 00
0402  D302    OUT LLAMPE
0404  3E02    MVI A 02
0406  D301    OUT RLAMPE
0408  CD9804  CALL 0498
040B  210300  LXI H 0003
040E  7D      MOV A L
040F  E5      PUSH H
0410  E60F    ANI 0F
0412  47      MOV B A
0413  110000  LXI D 0000
0416  210100  LXI H 0001
0419  CD7F04  CALL 047F
041C  E1      POP H
041D  7D      MOV A L
041E  E5      PUSH H
041F  CD9004  CALL 0490
0422  211600  LXI H 0016
0425  CD7F04  CALL 047F
0428  E1      POP H
0429  7C      MOV A H
042A  E5      PUSH H
042B  E60F    ANI 0F
042D  47      MOV B A
042E  215602  LXI H 0256
0431  CD7F04  CALL 047F
0434  E1      POP H
0435  7C      MOV A H
0436  E5      PUSH H
0437  CD9004  CALL 0490
043A  219640  LXI H 4096
043D  CD7F04  CALL 047F
0440  E1      POP H
0441  CD9804  CALL 0498
0444  23      INX H
0445  23      INX H
0446  44      MOV B H
0447  4D      MOV C L
0448  78      MOV A B
0449  B7      ORA A
044A  1F      RAR
044B  57      MOV D A
044C  79      MOV A C
044D  DA5404  JC 0454
0450  1F      RAR
0451  C35704  JMP 0457
0454  1F      RAR
0455  F680    ORI 80
0457  5F      MOV E A
0458  FE01    CPI 01
045A  C26304  JNZ 0463
045D  7A      MOV A D
045E  FE00    CPI 00
0460  CA0E04  JZ 040E
0463  79      MOV A C
0464  93      SUB E
0465  4F      MOV C A
0466  CA7604  JZ 0476
0469  78      MOV A B
046A  9A      SBB D
046B  47      MOV B A
046C  D26304  JNC 0463
046F  1B      DCX D
0470  44      MOV B H
0471  4D      MOV C L
0472  7B      MOV A E
0473  C35804  JMP 0458
0476  78      MOV A B
0477  92      SUB D
0478  47      MOV B A
0479  CA4404  JZ 0444
047C  C36C04  JMP 046C
047F  05      DCR B
0480  F8      RM
0481  7B      MOV A E
0482  85      ADD L
0483  27      DAA
0484  5F      MOV E A
0485  D301    OUT RLAMPE
0487  7A      MOV A D
0488  8C      ADC H
0489  27      DAA
048A  57      MOV D A
048B  D302    OUT LLAMPE
048D  C37F04  JMP 047F
0490  E6F0    ANI F0
0492  0F      RRC
0493  0F      RRC
0494  0F      RRC
0495  0F      RRC
0496  47      MOV B A
0497  C9      RET
0498  DB04    IN CSHALT
049A  E608    ANI 08
049C  C29804  JNZ 0498
049F  DB04    IN CSHALT
04A1  E608    ANI 08
04A3  CA9F04  JZ 049F
04A6  C9      RET
```

Bild 2. Programmliste für den Mikroprozessor 8080

Georg Fiege

Anzeige von binären Daten mit 7-Segment-Displays

Die im folgenden beschriebene Schaltung ermöglicht es, eine binäre n-bit-Information in den BCD-Code umzusetzen und mit 7-Segment-Displays oder einem Frequenzzähler anzuzeigen. So ist es z. B. möglich, den jeweiligen Zählerstand eines binären, programmierbaren 12-bit-Vorwärts-/Rückwärtszählers anzuzeigen.

Funktionsweise

Das Blockschaltbild (*Bild 1*) verdeutlicht das hier verwendete Schaltungsprinzip. Ein Taktgenerator wird über eine Steuerlogik auf einen Binär- und einen Dezimalzähler geschaltet. Die Ausgänge des Binärzählers Q_o bis Q_n bilden die eine Eingangsgröße eines n-Bit-Komparators, die anzuzeigende n-bit-Information die andere. Sind beide Eingangsgrößen gleich, wird durch die Steuerlogik der Takt für beide Zähler gesperrt. Der Dezimalzähler hat nun den gleichen Zählerstand, aber im BCD-Code, wie der Binärzähler. Durch eine an die Ausgänge des Dezimalzählers anzuschließende Anzeigeeinheit wird also die anliegende n-bit-Information dezimal angezeigt. Ändert sich die Information, werden durch die Steuerlogik beide Zähler auf Null gesetzt und der Takt wieder freigegeben. Der Zählvorgang beginnt von neuem.

Hier wird auch ein kleiner Nachteil der Schaltung deutlich. Die Umsetzzeit ist in starkem Maße von der Bitzahl und dem vorherigen Zählerstand abhängig. Bei einer Breite von 12 bit kann die Umsetzzeit von 1 µs (0;1) bis zu 4 ms (4094; 4095) schwanken. Die Schaltung eignet sich also nur zur Anzeige sich relativ langsam ändernder Daten, nicht aber zur schnellen Umsetzung.

Die Schaltung

Die Schaltung, hier für 12 bit ausgelegt (*Bild 2*), wurde in Standard-TTL-Technik ausgelegt, das Prinzip ist aber auf andere Logikfamilien übertragbar. Als Komparatoren finden 4-bit-Vergleicher vom Typ 7485 Verwendung. Die Steuerlogik besteht aus den Gattern N 1...4 sowie einem Monoflop 74121. Der Taktgenerator (7413) schwingt auf einer Frequenz von ca. 1 MHz. Die Taktfrequenz sollte nicht erhöht werden, da es sonst zu Laufzeitproblemen kommen kann.

Ist der Zählerstand der Binärzähler 7493 gleich den Eingangsdaten, so sperrt der Ausgang „A = B" des letzten Komparators über N1 und N2 den Zählertakt; der Zähler bleibt stehen. Bei einer Änderung des Datenangebots wird durch das Monoflop ein Reset-Impuls

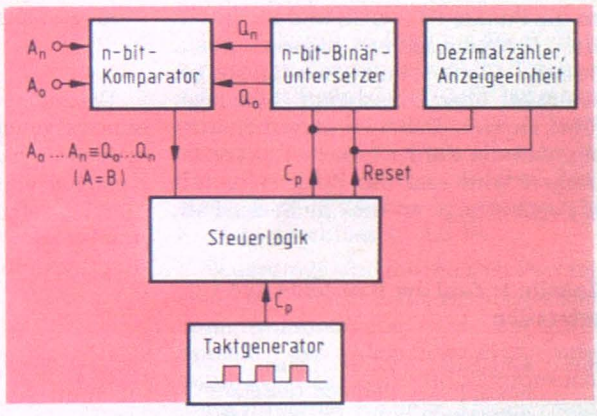
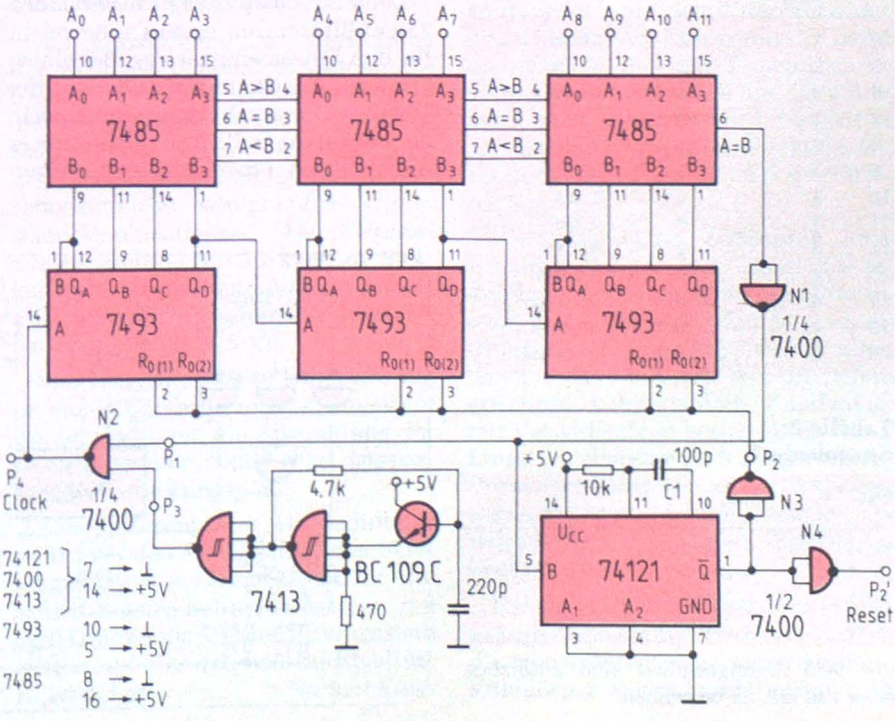


Bild 1. Blockschaltbild des Umsetzers

▼ Bild 2. Schaltbild des Umsetzers für 12 bit ohne Dezimalzähler und Anzeigeeinheiten



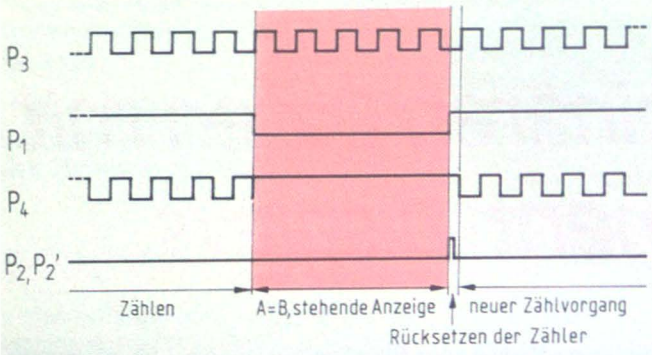


Bild 3. Impulsschema des Umsetzvorganges

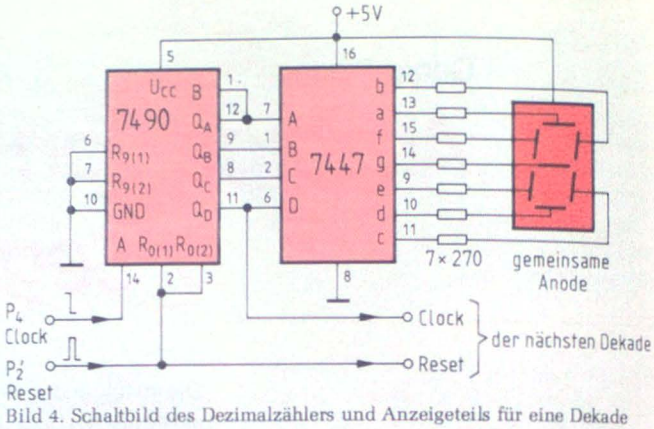


Bild 4. Schaltbild des Dezimalzählers und Anzeigeteils für eine Dekade

erzeugt und durch N2 der Takt wieder freigegeben, so daß der Zähler, von Null beginnend, aufwärts zählt, bis die Gleichheit wieder hergestellt ist, wie auch aus *Bild 3* hervorgeht. Die Gatter N3 und N4 dienen zur Erhöhung des Ausgangs-Fan-out des Monoflops.

Zur Anzeige sind zwei Möglichkeiten denkbar: Im einfacheren Fall wird an die Punkte P4 (clock) und P'_2 (Reset) ein Frequenzzähler angeschlossen, dessen Clock- und Reseteingänge, eventuell über Umschalter, herausgeführt werden. Dabei ist darauf zu achten, daß der Zähler negativ flankengetriggert wird und das Rücksetzen mit H-Pegel erfolgt. Ist dies nicht der Fall, so sind zusätzlich Inverter in die Leitungen zu schalten. Sind längere Verbindungsleitungen zum Frequenzzähler erforderlich, so sollte die Taktfrequenz gesenkt und C1 durch einen größeren Wert ersetzt werden. Die Zwischenspeicher des Frequenzzählers können ausgeschaltet oder über den „A = B"-Ausgang des letzten Komparators gesteuert werden (Fan-in beachten!).

Die andere Möglichkeit ist der Einbau eines eigenen Dezimalzählers und Anzeigeteils nach *Bild 4*. Auf Zwischenspeicher wurde hier verzichtet, da bei der Umsetzung alle sieben Segmente nur für kurze Zeit gleichzeitig aufleuchten (max. 65 ms bei 16 bit).

Die Schaltung ist für beliebige Bitbreiten verwendbar. Die Anzahl der benötigten Bausteine ist *Tabelle 1* zu entnehmen. Wichtig ist in jedem Fall, die Übertragungsausgänge des letzten Komparators mit den Übertragungseingängen des nächsten zu verbinden. Nicht benötigte Informationseingänge A müssen auf L-Pegel (Masse) gelegt werden, alle Q-Ausgänge der Binärzähler sind mit den B-Eingängen der Komparatoren zu verbinden. Beim Aufbau sollte man für je zwei ICs einen Tantalelko (ca. 5 µF) zum Abblocken der Versorgungsspannung vorsehen (in Bild 2 nicht eingezeichnet). Zur Stromversorgung findet ein übliches 5-V-Netzteil Verwendung. Die jeweilige Stromaufnahme ist *Tabelle 2* zu entnehmen.

Tabelle 1: Zahl der Bausteine und Umsetzzeiten

Bits	Komparatoren/Binäruntersetzer	Zähldekaden	max. Umsetzzeit bei 1 MHz
4	1	2	16 µs
5	2	2	32 µs
6	2	2	64 µs
7	2	3	130 µs
8	2	3	260 µs
9	3	3	520 µs
10	3	4	1 ms
11	3	4	2 ms
12	3	4	4,1 ms
13	4	4	8,2 ms
14	4	5	16,4 ms
15	4	5	33 ms
16	4	5	65,5 ms

Tabelle 2: Strombedarf

Bits	I_{max}
≦ 4	≈ 130 mA
≦ 8	≈ 200 mA
≦ 12	≈ 280 mA
≦ 16	≈ 360 mA

Für jede Anzeigeeinheit sind zusätzlich etwa 130 mA zu berechnen.

Ein TV-Adapter für den PET 2001

Der Mikrocomputer PET besitzt einen 23-cm-Bildschirm; seine Größe reicht für den Einzelbenutzer aus. Bei einem größeren Zuschauerkreis oder bei der Übertragung von Bildschirminhalten in andere Räume (z. B. in Schulen) kann es nützlich sein, einen Adapter zur Übertragung auf ein kommerzielles Fernsehgerät zu besitzen.

Die Schaltung in *Bild 1* ermöglicht mit geringem Aufwand einen solchen Adapter; sie liefert am Ausgang ein VHF-Signal, das der Antennenbuchse des Fernsehgerätes zugeführt werden

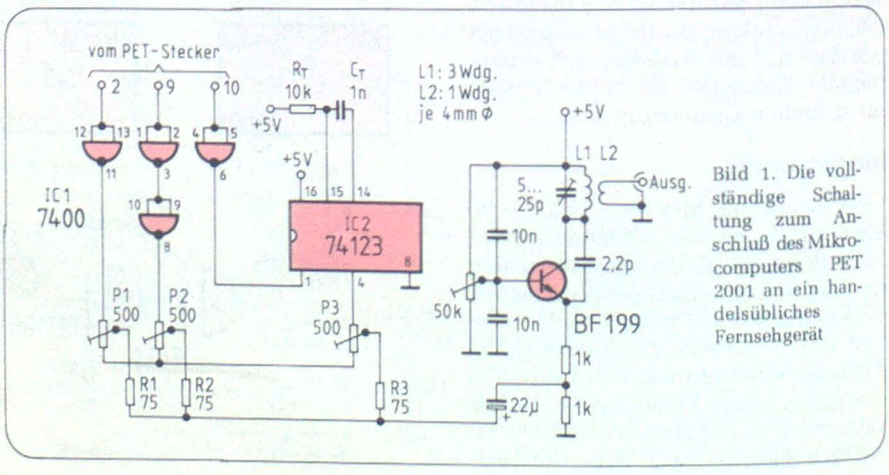


Bild 1. Die vollständige Schaltung zum Anschluß des Mikrocomputers PET 2001 an ein handelsübliches Fernsehgerät

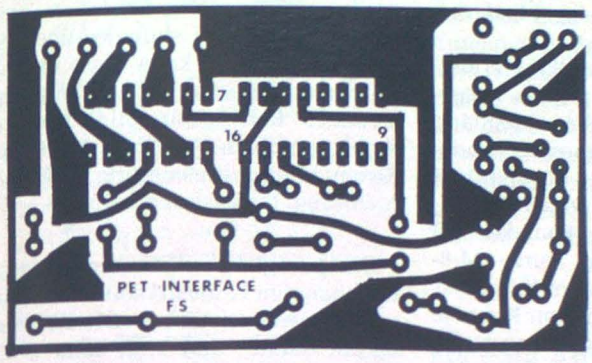


Bild 2. Die Platine sollte man möglichst in ein hf-dichtes Gehäuse einbauen, um die (unzulässige) Abstrahlung des VHF-Signales zu vermeiden

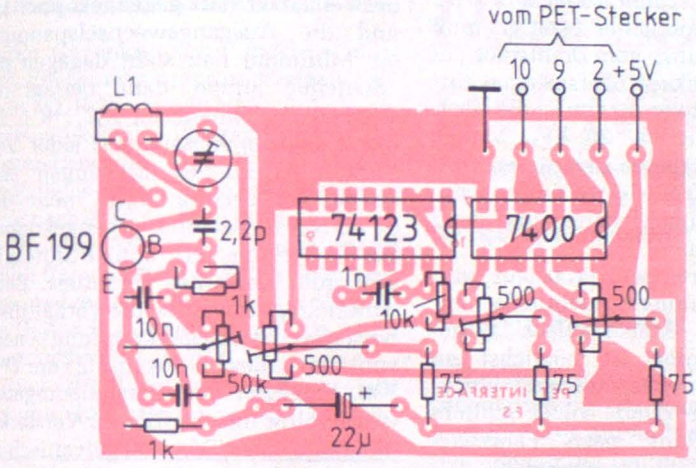


Bild 3. Bestückungsplan zu Bild 2. Die Koppelschleife L2 ist nicht auf der Platine, sondern direkt an den Enden des Koaxialkabels anzulöten, das mit dem Antenneneingang des Fernsehgerätes verbunden wird

kann. Am User Port des PET stehen zum Anschluß eines zweiten Bildschirms auf der Oberseite des Steckers drei Anschlüsse zur Verfügung: TV-Video (Pin 2), Vertikal-Synchronimpulse (Pin 9) und Horizontal-Synchronimpulse (Pin 10).

Zum Anschluß eines TV-Gerätes über einen Modulator müssen diese Signale gemischt werden, um ein BAS-Signal für die europäische Norm (CCIR) zu erhalten.

Die US-Norm des PET geht von einer Bildfrequenz (TV-vertical) von 60 Hz aus, die europäische Norm von 50 Hz. Dieser Unterschied kann noch durch Nachstellen der Bildfrequenz des FS-Empfängers ausgeglichen werden. Um die unterschiedliche Zeilenzahl von 525 bei der US-Norm und 625 bei der europäischen Norm zu adaptieren, ist es notwendig, den Zeilenimpuls über einen monostabilen Multivibrator in seiner Länge zu verändern. Dies erfolgt in der Schaltung durch die nachtriggerbare monostabile Kippstufe (74123). Die Umformung erfolgt durch die Zeitkonstante, festgelegt durch R_T und C_T.

Zur Entkopplung und Einstellung der richtigen Phasenlage werden die Signale TV-video, TV-vertical und TV-horizontal durch ein TTL-NAND-Gatter (7400) verstärkt. Die Mischung des Video-Signals und der Synchronisationsimpulse erfolgt über Widerstandskombinationen. Die Versorgungsspannung von 5 V kann am Stekker für das Kassetten-Interface 2 abgegriffen werden (Anschluß Nr. 1: Masse, Anschluß Nr. 2: + 5 V).

Bild 2 zeigt die kleine Platine, die z. B. in ein Weißblech-Gehäuse eingebaut werden kann, um die Abstrahlung der Hf zu vermeiden. *Bild 3* zeigt den passenden Bestückungsplan.

Zur Justierung des Hf-Modulators stellt man den Kanalwähler des Fernsehgeräts z. B. auf Kanal 10 ein. Die einzelnen Signalamplituden können mit den Trimmpotis P_1 und P_3 eingestellt werden, um eine optimale Bildstabilität zu erreichen.

Norbert Kress

Einfachst-Transistorzündung

Grundlage der hier vorgestellten einfachen Transistor-Zündanlage bildet der recht preisgünstig erhältliche PNP-Leistungstransistor BD 250 C, der als einstufiger Schaltverstärker arbeitet. Trotz des geringen Aufwandes ergibt sich der für elektronische Zündungen typische Vorteil, daß sich der Unterbrecherkontakt nicht so leicht abnutzt und daß weniger Schwierigkeiten wegen seines Übergangswiderstandes auftreten. (Über den Wert von Transistor-Zündungen existieren die unterschiedlichsten Auffassungen – darüber wollen wir hier lieber nicht diskutieren!)

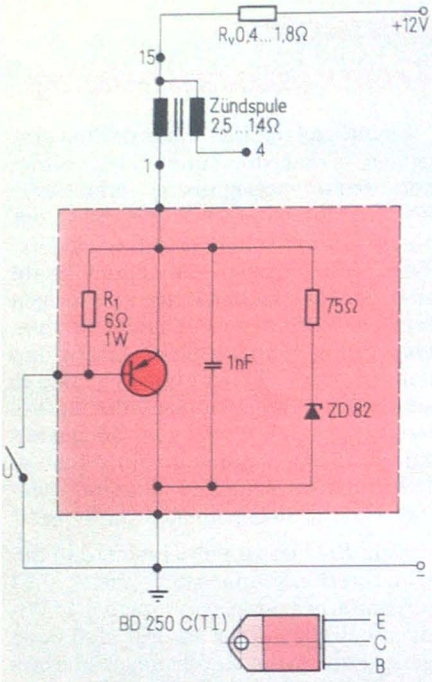
Dem *Bild* ist zu entnehmen, daß der Unterbrecherkondensator (meist 0,22 µF) entfernt wurde. Mit einem 6-Ω-Widerstand wird dafür gesorgt, daß noch genügend Strom durch den Unterbrecherkontakt fließt, um den Selbstreinigungs-Effekt sicherzustellen.

Der Spannungsabfall an der Kollektor-Emitter-Strecke beträgt im durchgeschalteten Zustand 0,8...0,9 V bei einem primären Zündstrom von 4...5 A. Dementsprechend ist die Verlustleistung im Transistor (bei eingeschalteter Zündung und stillstehendem Motor, U-Kontakt geschlossen) 4,5 W.

Neuerdings sind die meisten Pkw mit einer sog. Startanhebung ausgerüstet. Beim Anlaßvorgang wird über einen Kontakt des Magnetschalters oder durch ein Hilfsrelais die Batteriespannung direkt an Klemme 15 der Zündspule gelegt und damit der Vorwiderstand überbrückt. Demzufolge ist damit zu rechnen, daß der Zündstrom bei warmen Motor während der Startphase auf 7...8 A ansteigen wird. Nachzutragen ist, daß der Stromverstärkungsfaktor des BD 250 C bei $I_C = 5$ A 40...60 beträgt!

Die vorhandene Zündspule kann weiterbenutzt werden. Durch die zusätzliche Einbringung des Schalttransistors in den primären Zündstromkreis tritt eine Verringerung des Zündstromes um ca. 0,4 A ein. Wer die bereits erwähnte komfortablere Zündanlage mit Vorwiderstand besitzt, kann durch Einsetzen eines um ca. 0.3 Ω geringeren Vorwiderstandes wieder den ursprünglichen Primärzündstrom einstellen. Die Belastbarkeit der großen Zündspulen liegt bei 30 W.

Für den Aufbau lassen sich die bekannten Alu-Kleingehäuse verwenden, die sinnvollerweise an einen größeren Kühlkörper angeschraubt werden. Da



Mit nur fünf Bauelementen läßt sich bereits eine wirkungsvolle Transistorzündung aufbauen

der Kollektor des Transistors BD 250 mit seiner Grundplatte (die ein Befestigungsloch enthält) elektrisch leitend verbunden ist, läßt er sich ohne weiteres ohne Isolationsmaßnahmen auf das Gehäuse bzw. den Kühlkörper schrauben, wodurch gleich seine Masseverbindung sichergestellt ist.

Vor dem Einbau in den Pkw erfolgt die „Trockenprüfung" mittels ausgebauter Zündspule samt Vorwiderstand und der Batterie oder eines vorhandenen Netzteiles, das auf 14 V eingestellt wird. Als Unterbrecher fungiert ein Mikroschalter mit Ruhekontakt. In Klemme „4" wird eine kurze M-8-Schraube eingesteckt und mittels eines gebogenen Stückes Draht von Klemme „15" die Gegenelektrode hergestellt, die von der M-8-Schraube einen Abstand von 10...12 mm haben soll. Wird jetzt der Mikroschalter betätigt, muß ein kräftiger Funke vom Drahtstück auf den Schraubenkopf überspringen (bei einem Abstand von 10 mm ist die Überschlagspannung ca. 20 kV). Mutige Elektroniker ersparen sich diesen Test, indem sie die Transistor-Zündung einbauen, anklemmen, starten und dann sofort losfahren!

Nach erfolgreichem Probelauf wird das Gehäuseinnere mehrmals mit transparentem Kunststofflack ausgesprüht. Außerdem ist möglichst ein neuer Unterbrecher-Kontakt einzubauen und die Zünd- sowie Schließwinkel-Einstellung nach Fahrzeug-Herstellerangaben vorzunehmen.

Dipl.-Ing. P. Beyer

Lautstärke- und Balance-Einstellung mit TCA 740

Vor einiger Zeit brachte Valvo zwei integrierte Schaltungen für die Consumer-Technik zur indirekten Steuerung von Lautstärke, Balance und Tonblenden in Stereo-Verstärkern heraus (TCA 730 und TCA 740). Diese ICs sollen vermeiden, daß die „heißen" Verstärkerleitungen zu den Potentiometern geführt werden müssen, und man benötigt keine Doppelpotis mehr für die beiden Stereokanäle (und keine 4fachen für Quadro!), weil die Einstellung für alle Kanäle gemeinsam mit einem einfachen Poti vorgenommen werden kann.

An dem TCA 730 mißfällt, daß der Einstellbereich der Lautstärke festliegt und nicht verändert werden kann, so daß es nicht möglich ist, eine zu hohe Eingangsspannung (über 1 V_{eff}) abzuregeln, und daher beim Einstellen geringer Lautstärke der Klirrfaktor wächst. Diese Nachteile lassen sich weitgehend vermeiden, wenn man zur Lautstärkeeinstellung einen TCA 740 „mißbraucht". Dieser enthält vier Verstärker mit je zwei invertierenden Eingängen; durch Spannungsänderung an zwei besonderen Steuereingängen kann jeweils zwischen den beiden invertierenden Eingängen stufenlos überblendet werden. Man kann diese Einstellmöglichkeit durch ein elektronisch gesteuertes Poti versinnbildlichen, obwohl es sich in Wirklichkeit um eine Stromverteilungssteuerung zwischen mehreren Transistoren handelt.

Bild 1 zeigt die vollständige frequenzunabhängige Lautstärkeeinstellung für einen Stereoverstärker. Die Wirkung beruht darauf, daß z. B. beim „Poti" 1–2, wenn der „Schleifer" oben steht, der Verstärker stark gegengekoppelt ist, und die Ausgangswechselspannung ein Minimum hat; steht dagegen der „Schleifer" unten, dann beträgt die Verstärkung annähernd R 2 : R 1. Da (nach eigenen Messungen) jeder Verstärker bei offenen Eingängen eine Leerlaufverstärkung von mehr als 50 dB hat, ist bei einer gegengekoppelten Verstärkung von 10 dB je Stufe eine sehr gute Linearität garantiert. Beim Abwärtsregeln werden die Verhältnisse besser, weil die Gegenkopplung ja noch zunimmt – dies im Gegensatz zum TCA 730. Entgegen den Herstellerangaben ist es völlig unschädlich, 2 Verstärker innerhalb eines TCA 740 galvanisch zu koppeln, also den Koppelkondensator z. B. zwischen Anschluß 3 und R 1 (nach Anschluß 14) einzusparen, die

Tabelle:
Abhängigkeit der Verstärkung von der Steuerspannung

Steuerspannung	Verstärkung
9,5 V	+ 20 dB
6,3 V	0 dB
4,8 V	– 20 dB
3,5 V	– 40 dB
2,3 V	– 60 dB
1,5 V	– 66 dB

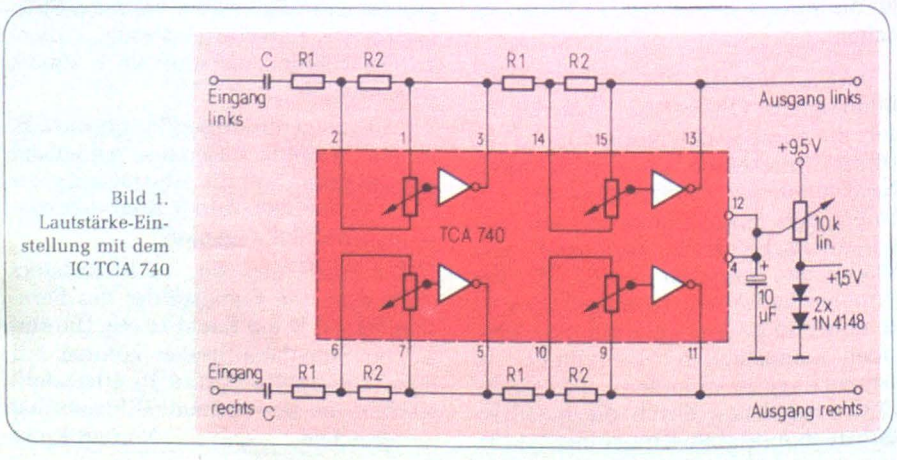


Bild 1. Lautstärke-Einstellung mit dem IC TCA 740

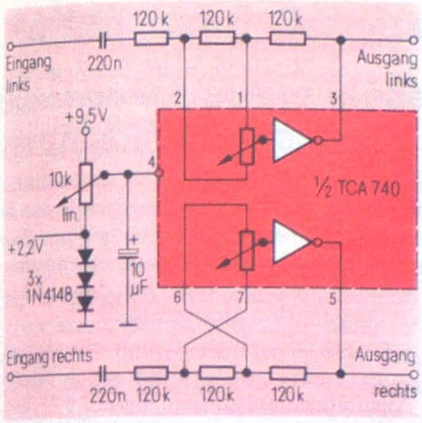


Bild 2. Einfache Realisation der Balance-Einstellung

starke Gegenkopplung macht's möglich. Ein Dimensionierungsbeispiel: R 1 = 56 kΩ, R 2 = 180 kΩ; C= 470 nF; die Abhängigkeit der Verstärkung von der Steuerspannung bei diesen Werten zeigt die *Tabelle* (für die gesamte Schaltung nach Bild 1). Man ist natürlich in der Wahl des Widerstandsverhältnisses völlig frei und kann z. B. bei Bedarf die Maximalverstärkung 1 : 1 = 0 dB wählen (R 2 = R 1), dann beträgt das Minimum mehr als −80 dB!

Auch die Balance-Einstellung läßt sich mit einer Hälfte des TCA 740 sehr gut vornehmen (*Bild 2*). Man erkennt, daß bei dem unteren Verstärker die Eingänge gegenüber Bild 1 vertauscht sind, so daß dieser Verstärker abwärts regelt, wenn der obere aufwärts regelt und umgekehrt. Mit sechs gleichen Widerständen (wie gezeichnet) ergibt sich ein Einstellbereich von ±5,7 dB gegenüber der Mittenstellung, was völlig ausreicht (also max. 11,5 dB Unterschied zwischen rechts und links); der geometrische Mittelwert beider Verstärkungen ist über den ganzen Einstellbereich nahezu konstant. Der nicht benötigte Teil des IC kann für einen anderen Zweck, z. B. zur gehörrichtigen Lautstärkeeinstellung verwendet werden, oder auch einfach (mit fester Steuerspannung) als invertierender Verstärker.

Dr. Winfried Wisotzky

Nachträge

2-m-Empfänger mit dem IC SL 664

FUNKSCHAU 1979, Heft 7, Seite 407

Wie uns die Firma Frank, Wasserburger Landstr. 120, 8000 München 82, mitteilt, vertreibt sie die in den Bildern 4...6 abgebildete Platine für den 2-m-Empfänger. Außerdem sind dort alle Spezialteile für das Gerät zu haben.

„Echte" Frequenzeinstellung beim 2-m-Synthesizer

FUNKSCHAU 1979, Heft 7, Seite 405

Die im Bild mit „4029" bezeichneten ICs sind in Wirklichkeit, wie auch im Text erwähnt, Addierer vom Typ 4008. Selbstverständlich eignet sich die Schaltung auch für andere Synthesizer mit 25-kHz-Raster und BCD-Eingängen.

Aus Miniaturzähler wird Universalzähler

FUNKSCHAU 1979, Heft 9, Seite 527, und Heft 10, Seite 591

Der Verfasser dieses Beitrages wurde vom Druckfehlerteufel in Leonhard Stingl umbenannt. Sein richtiger Name ist Dipl.-Ing. Leonhard Stiny. Wir bitten um Ihr Verständnis.

Michael Arnoldt

Dual-Spannungsregler mit Nachführung

Die dargestellte Schaltung erlaubt es, einen Dual-Spannungsregler von ± 1,25 V...± 15 V; 1 A aufzubauen. Sie veranschaulicht vor allem das Prinzip der nachgeführten negativen Spannung (tracking).

Positiver Regelzweig

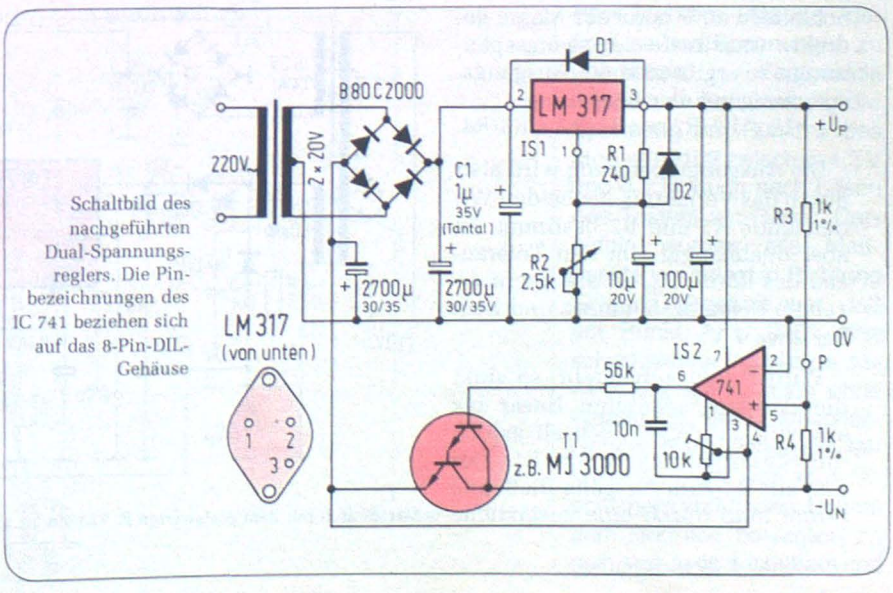
Die Gleichrichterschaltung ist so aufgebaut, daß ihr – bezogen auf Masse – sowohl eine positive als auch eine negative Spannung entnommen werden kann. Im positiven Zweig liegt der Spannungsregler LM 317 (IS 1). Die Besonderheit dieses IC besteht darin, daß die Ausgangsspannung durch einen externen Widerstand bzw. Spannungsteiler R1/R2 einstellbar ist *(Bild)*. Dabei fällt am Widerstand R1 (240 Ω) ein der inneren Referenzspannung entsprechender Wert von 1,25 V ab. Somit ergibt sich die positive Ausgangsspannung gegen 0 V zu:

$$U_P = R_2 \cdot \frac{1{,}25\ V}{R_1} + 1{,}25\ V =$$

$$1{,}25\ V \cdot (1 + R_2/R_1).$$

Da der Hersteller für R_1 einen Widerstand von 240 Ω empfiehlt, ist für R_2 ein 3-kΩ-Potentiometer erforderlich, um eine Ausgangsspannung von 15 V zu erzielen.

Die Kondensatoren C1, C2, C3 verbessern die Regeleigenschaften der IS, die Dioden D1 und D2 nehmen im Fall eines Kurzschlußes am Ein- bzw. Ausgang des Reglers den Entladestrom der Kondensatoren C3 bzw. C2 auf und vermeiden eine Entladung über den Regler.



Schaltbild des nachgeführten Dual-Spannungsreglers. Die Pinbezeichnungen des IC 741 beziehen sich auf das 8-Pin-DIL-Gehäuse

Negativer Regelzweig

Die Wirkungsweise von IS 2 und T 1 in Verbindung mit R 3 und R 4 zur Erzeugung der negativen Spannung ist folgende: Wenn U_P und U_N betragsgleich sind, ergibt ein Spannungsteiler aus gleichen Widerständen R 3 und R 4 einen künstlichen Nullpunkt P = 0 V. P ist mit dem nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers IS 2, die Masseleitung 0 V mit dem invertierenden Eingang verbunden. Für P = 0 V nimmt der Ausgang von IS 2 ein mittleres Potential an, T 1 (MJ 3000 o. ä.) wird soweit leitend, daß sich am Kollektor gerade $U_N = -U_P$ einstellt.

Erhöht man nun die positive Spannung U_P durch Vergrößern von R 2, so wird zunächst P positiv. Der Ausgang von IS 2 reagiert hierauf sofort mit einer Spannungserhöhung, T 1 leitet stärker und U_N wird negativer, bis die Gleichheit von P und 0 V wiederhergestellt ist.

Fügt man einen Lastwiderstand zwischen 0 V und $-U_N$ ein, tendiert U_N zunächst nach 0 V. Dadurch verschiebt sich jedoch der künstliche Nullpunkt P ins Positive, T 1 wird stärker durchgesteuert und zieht U_N wieder weiter in den negativen Bereich zurück, bis mit P = 0 V wieder gilt: $|U_N| = U_P$.

Für T 1 wird zweckmäßig ein Darlington-Transistor (NPN) gewählt, der für einen Kollektorstrom von min. 2 A ausgelegt sein sollte. Der Kondensator C 4 verhindert Schwingungen, die im Regelsystem IS 2, T 1 auftreten können.

Praktische Erfahrungen

Die Übereinstimmung der Beträge beider Spannungen hängt innerhalb des Regelbereichs vom Unterschied der Widerstände R 3 und R 4 sowie von der Eingangsoffsetspannung des Regelverstärkers IS 2 ab. Im allgemeinen genügt es, für R 3 und R 4 Widerstände mit einer Toleranz von 1% zu wählen. Andere Werte als 1 kΩ sind wegen des hinreichend hohen Eingangswiderstands von IS 2 ebenfalls verwendbar. Der Ausgleich der Eingangsoffsetspannung von IS 2 auf Null kann mit dem 10-kΩ-Trimpotentiometer erfolgen.

Grundsätzlich läßt sich die Schaltung auch zur Gewinnung größerer Ausgangsspannungen als ±15 V verwenden. Zu beachten ist dann jedoch, daß die Betriebsspannungen von IS 2 (µA 741) 44 V nicht überschreiten darf. Für höhere Betriebsspannung eignen sich die IS SG 1536 (±40 V), SG 1436 (±34 V) und SG 1436 C (±30 V) von Silicon General (Astronic).

Schaltungskniff

Null Volt aus dem IC 723

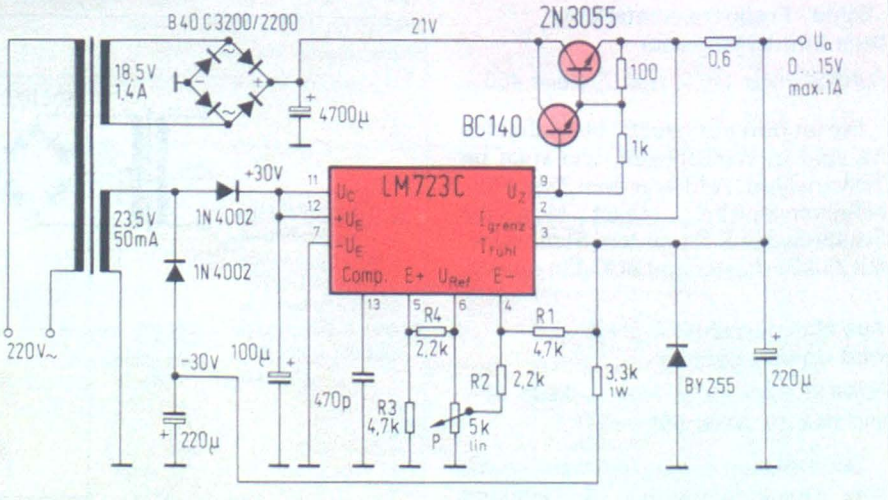
Der integrierte Spannungsregler 723 C ist überall recht preiswert zu haben. Er eignet sich im Prinzip zwar gut für ein Universalnetzteil, hat aber den Nachteil, daß es nicht ohne weiteres möglich ist, die Ausgangsspannung auf Null zu verringern.

Die im *Bild* gezeigte Schaltung umgeht diesen Nachteil. Wird der Schleifer von P ganz auf Masse gedreht (maximale Ausgangsspannung), so ergibt sich die Ausgangsspannung aus der Beziehung $U_a = U_{ref} \cdot R1/R2$ mit $R1/R2 = R3/R4$.

Die Ausgangsspannung wird also durch das Verhältnis der beiden Widerstände R1 und R2 bestimmt, ist aber unabhängig von den Toleranzen des Potis. U_{ref} ist die intern erzeugte Referenzspannung und liegt bei etwa 7 V.

Wird P nun aufgedreht, so sinkt die Ausgangsspannung linear bis auf Null ab; dabei wechselt jedoch die Stromrichtung durch R1. Der nun aus R1 zum Ausgang fließende Strom muß durch eine zusätzliche Hilfsstromquelle abgeleitet werden, was hier mit Hilfe einer negativen Hilfsspannung und zwei Vorwiderständen geschieht. Da der Anschluß U_2 benutzt wird, kann nur die DIL-Version verwendet werden. Leider vergrößert sich durch die besondere Schaltung der minimale Spannungsabfall des Längsreglers um 6 V; es ist aber ohnehin günstiger, die Spannungen für das IC und für die Längstransistoren aus getrennten Trafowicklungen zu entnehmen.

Dieter Thoss



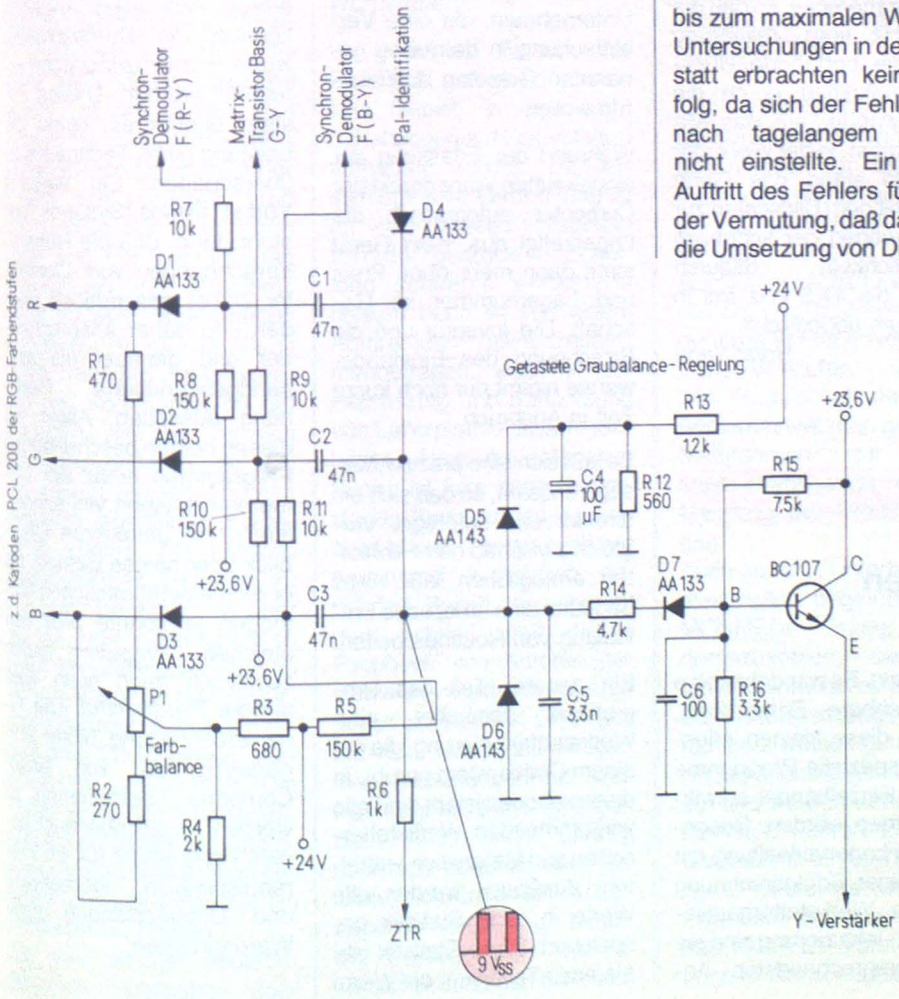
So läßt sich mit dem preiswerten IC 723 ein bis auf Null Volt herunter regelbares Netzteil aufbauen

Farbfernseh-Service

Durchgeschlagene Diode verursacht Farbfehler

Ein schweres Farbfernsehgerät der alten Sorte zeigte ein recht mangelhaftes Farbbild. Um eine kostenaufwendige und langwierige Reparatur bei verbrauchter Bildröhre zu vermeiden, führte ich zunächst einen Bildröhrentest durch. Zu meiner Überraschung wies die Bildröhre für ihr Alter noch gute und für alle drei Farbkanonen annähernd gleiche Strahlstromwerte auf. Das Bild war cyanstichig, wobei vor allem der rote Farbbalken sehr unnatürlich erschien. Ich überprüfte daher zunächst die röhrenbestückten RGB-Endstufen. Es ergaben sich nur leichte Abweichungen von den im Schaltbild genannten Werten. Ein Röhrenwechsel erbrachte keine Änderung des Fehlerbildes. Nachdem ich auch alle umliegenden Bauteile ohne Erfolg auf eventuelle Abweichungen vom Sollwert geprüft hatte, ermittelte ich nun die Bildröhrenspannungen. Auch hier ergab sich kein Hinweis auf den Fehler. Beim Grauabgleich fiel mir jedoch ein merkwürdiges Verhalten auf: Es gelang mir nicht, einen auch nur annähernd grauen Bildschirm einzustellen. Das Strahlstromverhältnis zwischen grüner und blauer Farbkanone konnte ich gut ausregeln, aber nicht das Verhältnis aller drei Farben untereinander. Ich konnte auch keinen rötlichen Bildschirm erzielen, selbst beim Zurückdrehen der Schirmgitterregler „grün" und „blau" nicht. Erhöhte ich die Farbsättigung mit dem Regler, zeigte sich jedoch eine Verstärkung der Farbintensität, wenn ich den „roten" Schirmgitterregler betätigte. Diese Erscheinungen veranlaßten mich, die Fehlersuche in der Graubalance-Regelschaltung (*Bild*) fortzusetzen, welche die Aufgabe hat, Änderungen durch alternde Bauelemente auszugleichen. Hier war ich auf der richtigen Spur. Am Verbindungspunkt der drei Kondensatoren C 1, C 2, C 3 fehlte der positive Zeilenrückschlagimpuls von 90 V_{ss}. Vor dem Widerstand R 6 war er noch in voller Größe vorhanden. Fehlerverursachend war ein Schluß der Diode D 6. Nachdem ich die Diode erneuert hatte und einen Grauabgleich durchgeführt hatte, zeigte das alte Gerät ein noch erstaunlich gutes Farbbild.

Dieter Langbehn



Fehler bei Ultraschall-Fernbedienung

Nach Angaben des Kunden regelten alle Fernsteuer-Analog-Funktionen voll auf, wenn auch nur einmal kurz der Tastknopf an der Fernbedienung gedrückt wurde. Beim kurzen Andrücken z. B. des Lautstärke-Zunahme-Tasters regelte sich die Lautstärke des Gerätes selbsttätig bis zum maximalen Wert auf. Untersuchungen in der Werkstatt erbrachten keinen Erfolg, da sich der Fehler auch nach tagelangem Betrieb nicht einstellte. Ein kurzer Auftritt des Fehlers führte zu der Vermutung, daß das IC für die Umsetzung von Digital- u. Analogfunktion, d. h. in Änderungen des Impulsverhältnisses, die Ursache sein könnte.

Der Ersatz dieses ICs brachte aber nur einen scheinbaren Erfolg. Nach einwöchigem Dauerlauf wurde dann das Gerät wieder ausgeliefert. Am nächsten Tag jedoch konnte ich mich persönlich beim Kunden vom alten Fehler überzeugen, und zwar eindeutig bei jeder Regelfunktion.

In der Werkstatt war dann wieder „alles O.K.". Nach mehrstündigem Probelauf war jedoch plötzlich der Fehler da. Das Gerät war wie in einer Intensivstation am mehrstrahligen Oszillografen und Digitalvoltmeter angeschlossen, um so mit einem Blick mehrere Stationen der Impulse und Spannungen zu übersehen. Festgestellt wurde eine Schwankung der Spannung am Punkt 5 des Moduls 09102 zwischen 4,2 V und 0,2 V, auch nach Lösen des Tasters am Geber. Daraufhin wurden alle Meßpunkte vorverlegt in Richtung Eingang. Ergebnis war, daß am Punkt 7, U 9101 eine schwankende Amplitude mit 41,5 kHz stand, auch ohne Betätigung des Ultraschall-Gebers. Nach Ziehen des Mikrofonsteckers war kein Signal mehr vorhanden. Um mit dem Mikrofon beweglich zu sein, wurde es ausgebaut und

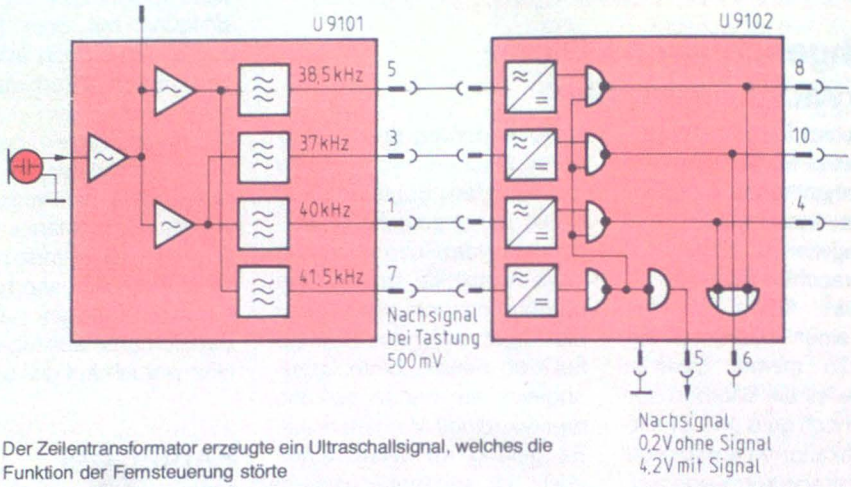
aus dem Kabelbaum gelöst. Es zeigte sich dann, daß die Richtung auf dem Zeilentrafo eine volle Amplitude von 500 mV am Punkt 7, 09101 erbrachte – wie bei Aussteuerung durch den Geber. Ergebnis war ein Umspringen der Spannungen zu Punkt 5, 09102 von 0,2 V auf 4,2 V. Durch einen Druck mit dem Schraubenzieher auf den Zeilentrafo war dann die Amplitude verschwunden. Durch Nachspannung des Kernes und Versiegelung mit Lack war der Fehler dann behoben.

Die Erklärung des Fehlers gestaltet sich nun sehr interessant. Das Ultraschall-Signal besteht aus 3 Vorsignalen und einem Nachsignal. Die Vorsignale mit 3 verschiedenen Frequenzen (37; 38,5; 40 kHz) stellen praktisch die Weichen für das auszuführende Kommando. Das Nachsignal mit einer Frequenz von 41,5 kHz bewirkt die Freigabe der Funktionswahl und zusätzlich bei den Analogfunktionen durch die Zeitdauer des Signals die Größe der gewünschten Änderung (*Bild*).

Nun war aber im Fehlerfall das Nachsignal immer vorhanden und somit die Zeitdauer der Analogänderung nicht begrenzt und daher die Regelung bis zum jeweiligen Endpunkt möglich.

Nun noch die Klärung, warum der Fehler beim Kunden immer vorhanden war und in der Werkstatt nur durch Zufall erkannt werden konnte. Beim Kunden stand das Gerät in einer Zimmerecke, so daß die 41,5 kHz vom Zeilentrafo durch die perforierte Rückwand, reflektiert durch die Zimmerwände, auf das Mikrofon trafen. In der Werkstatt hingegen stand das Gerät immer mit dem Bildschirm zur Wand (wegen der schnellen Zugänglichkeit), dadurch wurden die 41,5 kHz frei in den Raum abgestrahlt.

Horst Sach



Der Zeilentransformator erzeugte ein Ultraschallsignal, welches die Funktion der Fernsteuerung störte

Werkstattpraxis

Datenverarbeitung für den Einzelhandel

Schon seit einiger Zeit wurde von vielen Rundfunk- und Fernseh-Einzelhandelsunternehmen der Wunsch nach einem preiswerten Datenverarbeitungssystem für das mittlere und kleine Unternehmen laut. Die für ein solches Vorhaben erforderlichen Mini- und Mikrocomputer sind schon seit einiger Zeit auf dem Markt. Es war daher eine vorhersehbare Entwicklung, daß für diese kleinen Alleskönner spezielle Programme für den Einzelhandel entwickelt werden würden. Besonders die Lagerverwaltung mit kurzfristiger Erfolgsrechnung und die Werkstattorganisation und -fakturierung sind die erfolgversprechendsten Ansatzpunkte für den Einsatz einer Kleinrechneranlage im Betrieb.

Programme der Hamburger Firma Radio Stein, die für Hewlett-Packard-Computer geschrieben wurden, bieten eine Lösung für viele mittlere Unternehmen, die eine Vereinfachung in den oben genannten Gebieten durchführen wollen.

Während der Erfassung der eingekauften Ware druckt der Computer automatisch die Lagerzettel aus. Kein Gerät steht dann mehr ohne Preis und Lagernummer im Geschäft. Die Inventur und die Errechnung des Einstandswertes nimmt nur noch kurze Zeit in Anspruch.

Es läßt sich eine präzise Aussage erzielen, so daß sich ein direkter und sofortiger Vergleich zwischen den Fabrikaten ermöglichen läßt. Dies bedeutet eine erhebliche Entlastung von Routinearbeiten.

Ein anderer Teil des Programms beinhaltet eine Werkstattfakturierung, die auf einem Codesystem beruht. In diesem Codesystem sind alle vorkommenden Werkstattarbeiten und Materialien enthalten. Zusätzlich werden alle Werte in einer Statistik gespeichert. Diese Statistik gibt für jeden Techniker die Werte gesondert aus, z. B. über die tatsächlich benötigte Zeit und die an den Kunden weiterberechnete Zeit, über den Materialaufwand und den Lohnaufwand im Verhältnis zueinander. Auch für Garantiearbeiten werden diese Werte erfaßt. Aus allen Angaben können die Durchschnittswerte und Prozentzahlen errechnet werden. Dieses System erlaubt es, direkt die Leistung eines Technikers zu überschauen. Ein weiterer Vorteil dieses Systems besteht darin, daß die Reparaturrechnungen vom Computer selbst geschrieben werden und daher ansprechender und genauer als eine handgeschriebene Rechnung aussehen. Allein mit diesen beiden beschriebenen Programmen erhält der Unternehmer einen viel schnelleren und genaueren Überblick über seinen Betrieb, als er es mit herkömmlichen Methoden je konnte. Auf den gleichen Computern laufen zusätzlich auch noch viele andere Programme. Die Finanzbuchhaltung bietet sich geradezu an, von einem Computer übernommen zu werden. Es gibt aber auch bereits Programme für die Warendisposition, Werbebriefe und Umsatzplanung nach Warengruppen.

Ta.

Mit Anker und Antenne

Piratensender vor Europas Küsten. Von Wolfgang Kettler. 64 Seiten, viele Bilder. Paperback, 6,80 DM. Verlag Wolfgang Kettler, Berlin.
ISBN 3-921939-02-X

Manch einer mag mit ein wenig Wehmut an die Zeiten zurückdenken, als noch Programme der unter dem Namen „Piratensender" bekanntgewordenen Rundfunkmacher zu hören waren. Das mit einem Hauch von Abenteuer umgebene Arbeiten und die Fülle von populären Sendungen hatten natürlich einen recht realen finanziellen Hintergrund. Dieses Buch berichtet über Umstände und Fakten vom Leben und Sterben der „Offshore"-Stationen von 1958 bis 1979. Während der erste und größte Teil des Buches rein historische, unkommentierte Informationen liefert, gibt der zweite Erläuterungen zum Verständnis der rechtlichen Lage und der persönlichen Anschauung des Problems eines staatlich ungeregelten Rundfunks. In diesem Buch ist die Trennung von Information und Kommentar so gut gelungen, wie man es sich von vielen anderen, die sich mit ähnlich heiklen Themen befassen, eigentlich nur wünschen könnte. Die kritisch-analysierenden Beiträge zu Wert und Berechtigung über die bei ihrer Hörerschaft so beliebten Zankäpfel lassen den Gedanken an eine neuerliche Diskussion über den erheblichen Erfolg dieser „Radiopiraten" aufkommen. Die Überbleibsel der Piratensender haben Aufnahme in staatlichen Rundfunkanstalten gefunden und leben dort nur ein beschränktes Dasein.
Als wohl einzige deutschsprachige Publikation über die Geschichte der Piratensender ist diese aktualisierte und erweiterte Neuausgabe eines bereits 1974 erstmals erschienenen Buches herausgekommen, welches bereits seit Jahren vergriffen war. Ta.

Leiterplatten

Herstellung und Verarbeitung. Von Günther Herrmann und Mitarbeitern. 1. Auflage, 400 Seiten, etwa 300 Abbildungen. Leinen gebunden mit vierfarbigem Schutzumschlag, Lexikon-Format, 98 DM zuzüglich 6 % Mehrwertsteuer in der Bundesrepublik Deutschland. Eugen G. Leuze Verlag, Saulgau/Württemberg.

Im gesamten Bereich der Elektronik gibt es so gut wie kein Gebiet, in dem nicht Schaltungen auf Leiterplatten aufgebaut werden. Die kostenintensive Verdrahtung ist an vielen Stellen vollständig von der gedruckten Schaltung verdrängt worden. In diesem Buch ist von einem Autorenteam alles zusammengetragen, was mit der Herstellung und Behandlung von Leiterplatten zusammenhängt. Auch bei intensiver Suche ist kein deutschsprachiges Buch zu finden, welches dieses Thema auch nur annähernd ausführlich behandelt. Beim Lesen erkennt man schnell, daß dieses Fachbuch von Autoren geschrieben wurde, die aus eigener praktischer Erfahrung mit den vielfältigen Problemen bestens vertraut sind. Das trägt dazu bei, daß man die Theorie nicht unnötig auswalzt, sondern über die tatsächlich für den mit der Leiterplattenherstellung befaßten Personenkreis interessanten Grundlagen berichtet. Da vom Basismaterial ausgehend alle in Betracht kommenden Materialien, Verfahren und Techniken in Wort und Bild beschrieben werden, ist ein Standardwerk entstanden. Die Qualitätssicherung wurde ebenso berücksichtigt wie die Verfahrensauswahl der Bestückung, der galvanischen Beschichtung, des Verlötens und anderer Techniken. Ta.

UHF/VHF-Applikationsbuch

Von Josef Schürmann, herausgegeben vom Learning Center von Texas Instruments Deutschland. 1. Auflage, 128 Seiten. Band 3 der Applikationsbücher-Reihe. Kart., 9,80 DM.

Das vorliegende Applikationsbuch enthält nicht nur die Datenblätter für die heute recht verbreiteten MOSFETs BF 900, BF 910, BF 905 und BF 907, sondern auch 14 Applikationsschaltungen mit diesen Transistoren. Dazu gehören Antennenverstärker, Tuner-Vorstufen, Mischer und Regelschaltungen. Außerdem findet man geeignete Maßnahmen zur Drainstrom-Stabilisation und zur Messung der Kreuzmodulation.
Auch in der Unterhaltungselektronik beginnen sich MOSFETs immer mehr durchzusetzen – sie gestatten ein einfacheres Einhalten der Störstrahlungs-Bestimmungen, weisen gute Kreuzmodulations-Eigenschaften auf und werden sicher in den nächsten Jahren zur Standardtechnik in VHF/UHF-Tunern. Allerdings darf man nicht dem Irrtum unterliegen, daß MOSFET-Vorstufen geringere Rauschzahlen erreichen als die heutigen bipolaren Transistoren – doch spielt das bei unserer heutigen Senderdichte oft eine untergeordnete Rolle. Fe.

An Introduction to Microcomputers Some Real Support Devices

Von Jerry Kane und Adam Osborne. 1. Auflage, etwa 700 Seiten. Loseblatt-Sammlung, kart. Deckblatt, 56 DM. te-wi-Verlag, München.
ISBN 0-931988-18-7

Der neue Band aus der bekannten Osborne-Serie beschreibt Hilfsbausteine, die universell genug sind, um mit jedem Mikroprozessor verwendet werden zu können. In englischer Sprache und nach dem Stand vom September 1978 werden die Daten von Speichern, DMA-Controllern, E/A-Bausteinen und Interface-ICs zusammengefaßt. Ferner enthält das Buch auch eine Darstellung der wichtigsten Bus-Normen, wie etwa für den IEEE-488-Bus und für die RS-232/V-24-Schnittstelle, aber auch für den vor allem im Hobby-Bereich verbreiteten S-100-Bus. Damit ist das Werk auch für alle jene interessant, die sich nur am Rande mit den Hardware-Eigenschaften ihres Mikrocomputers beschäftigen müssen – nämlich dann, wenn die Peripherie nicht „paßt". Den Autoren ist das Lob auszusprechen, daß sie es verstanden haben, Eigenschaften und Anwendungsschaltungen der Hilfsbausteine wesentlich verständlicher (und dennoch technisch korrekt) darzustellen, als das normalerweise in den Datenbüchern der einschlägigen Chip-Hersteller geschieht. Fe.

Neue Bücher

Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 79

Herausgegeben von Prof. Dr. Cl. Reuber, 320 Seiten mit zahlreichen Bildern und Tabellen, 10,80 DM (im Abo. 8,60 DM), Hüthig & Pflaum Verlag, München/Heidelberg, ISBN 3-8101-0049-8

Wie schon in der Ausgabe 1978 enthält das handliche Taschenbuch eine Anzahl von Fachberichten zu *zwei* Themen, diesmal „Antennen für die Unterhaltungselektronik" und „Festwiderstände – Materialien und Eigenschaften". Fast 40 Seiten sind einer Zusammenstellung der Service-Stellen der Produzenten von Geräten der Unterhaltungselektronik gewidmet. Hilfreich, wenn auch aus verständlichen Gründen nicht lückenlos, ist das umfangreiche Kapitel „Who is who in der Unterhaltungselektronik", eine Zusammenstellung von Namen aus der Welt der Unterhaltungselektronik, wobei dieser Begriff weit gefaßt ist: Es finden sich auch Angaben über viele Persönlichkeiten aus den Rundfunkanstalten, aus Verbänden, Vertriebsfirmen und aus Firmen, die Bauelemente herstellen. Überlegt werden sollte, ob dieses nützliche Handbüchlein nicht einen anderen Namen verdient hat. „Jahrbuch der Unterhaltungselektronik" ist hoch gegriffen – da erwartet der Interessent sicherlich eine viel weiter gespannte Themenauswahl. -r

Mikrocomputer-Grundwissen

Eine allgemeinverständliche Einführung in die Mikrocomputer-Technik. Von Dr. Adam Osborne. 1. Auflage, 300 Seiten. Kart. 36 DM. te-wi-Verlag, München. ISBN 3-921803-02-0

Immer hat man sich so etwas schon gewünscht: eine zusammenfassende Darstellung über Mikrocomputer, Programme, Peripheriegeräte und Normen zur Zeichendarstellung. Wenn auch die Kapitelfolge etwas wirr ist – sinnvollerweise beginnt man mit dem Lesen beim Kapitel 4 „Wir kommen zu den Grundlagen", geht weiter zu Kapitel 5 und vertieft sich endlich in Kapitel 1 –, so ist das vorliegende Buch doch sicher eine der umfassendsten und gleichzeitig verständlichsten Darstellungen von alledem, was irgendwie mit der Mikrocomputer-Technik zusammenhängt. Wer sich mit diesem Buch einmal in diese Technik hineingefunden hat, wird es später gut als Nachschlagewerk gebrauchen können, insbesondere, weil es auch Tabellen für Standard-Zeichencodes sowie für Standard-Symbole in Flußdiagrammen und ein englisch-deutsches Fachwörter-Lexikon enthält.
Joe Bitburger, karikierter Mikrocomputer-Neuling, erzählt abschreckenderweise von seinen Erfahrungen mit Hard- und Software. So beginnt Kapitel 2 des Buches: „Nachdem er nur gelegentlich mit Computern zu tun hat, kauft sich Joe eines Tages in einem Anfall von Unvernunft einen Mikrocomputer..." Fe.

Die deutschen Funk-Navigations- und Funk-Führungsverfahren bis 1945

Von Fritz Trenkle. 208 Seiten, 400 Abbildungen, DM 48.–. Motorbuch Verlag, Stuttgart. ISBN 3-87943-615-0

Dieses Buch beruht auf zwei vom Verfasser in den Jahren 1958/61 für die Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation erstellten Arbeiten und auf weiteren, fast zwanzigjährigen Nachforschungen. Es ist die erste, mit erstaunlicher Akribie zusammengetragene, allgemein zugängliche Darstellung der ersten 40 Jahre der deutschen Funk-Navigationstechnik und ihrer Anwendung, die sich naturgemäß weitgehend im militärischen Raum abspielte. Es ist ein Merkmal des Buches, daß es die Verfahren, d. h. die grundlegenden Gedanken und Ideen, herausarbeitet. Man erkennt, daß viele der heute als ganz modern geltenden Systeme in ihren Grundzügen und z. T. auch in der Ausführung „schon einmal dagewesen" sind, wenn auch mit den ungleich primitiveren Mitteln der früheren Jahre. Das Zusammentragen des Materials, insbesondere aus der Zeit 1939/45, war sehr zeitraubend und schwierig, weil erst Jahre nach Kriegsende – und dann nur teilweise – das beschlagnahmte Material freigegeben wurde. Bedauerlich, aber nicht zu ändern ist, daß das sehr umfangreiche Bildmaterial nicht mehr unseren Ansprüchen gerecht wird; der Zahn der Zeit nagt an Fotos wie an Druckwerken, und gut erhaltene Originalfotos aus der Anfangszeit sind nun einmal eine große Seltenheit. Der Verfasser bittet daher mit Recht alle Leser um leihweise Überlassung besserer Bilder für die nächste Auflage. K. T.

Funkschau

Impressum, Fortsetzung von Seite 14

Anzeigen Auslandsvertretungen:
Schweiz: Exportwerbung, Neptunstraße 20, CH-8032 Zürich, Tel.: 01-47 46 90, telex 53 327 – **United Kingdom:** Publicitas Ltd., 525/527 Fulham Road, London SW6 1 HF, phone: 01-3 85 77 23, telex: 919 223 almilon – **Japan:** International Media Ltd., 1, Shiba-Kotohiracho, Minatoku, Tokyo, phone: 502-06 56, telex: J 22 633 – **Korea:** International Marketing Corp., C.P.O. Box 6533, Seoul, Korea, phone: 74 75 35 – **USA:** INTA Advertising, Inc., 1560 Broadway, New York, N. Y. 10036, phone: (212) 575-92 92 – California: Elmatex international, P.O. Box 34 607, Los Angeles, Calif. 900 34, Tel. (2 13) 8 21-85 81.

Bezug Auslandsvertretungen:
Belgien: Internationaal Persagentchap PVBA, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – **Dänemark:** Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – **Niederlande:** De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – **Österreich:** Fachbuch Center Erb, 1061 Wien, Amerlingstr. 1. – **Schweiz:** Verlag Thali AG, Hitzkirch (Luzern). – **Frankreich:** Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris.

Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.
Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- und Fernsehsendung, im Magnettonverfahren oder ähnlichem Wege bleiben vorbehalten.
Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

© 1979 Franzis-Verlag, München

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Für Bauanleitungen und Schaltungen in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. die Schaltungsentwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte und Schaltungen mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.

Instructor 50

Der Lerncomputer.

Grau ist alle Theorie!
Lernen Sie durch praktisches Arbeiten am »Instructor 50«, wie ein Mikrocomputer funktioniert, was er kann und wie er programmiert wird.

Der »Instructor 50« ist ein getesteter und betriebsfertiger Computer:

- leistungsfähiges »führendes« Monitorprogramm
- klar strukturierter Befehlssatz des Mikroprozessors 2650A mit allen Adressierungsarten
- S100-Schnittstelle zur Systemerweiterung
- Audiocassette mit fertigen Programmen
- umfangreiches Lehrmaterial

Was Sie nur noch tun müssen, ist

Auspacken. Anschließen. Lernen!

7/79

Informationen unter Nr. 1448
Produktbereich Mikroprozessoren
Burchardstraße 19 2000 Hamburg 1
Telefon (040) 3296-564

Bauelemente für die gesamte Elektronik

VALVO